

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.⁶

G11B 20/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98107895.8

[43]公开日 1999年1月6日

[11]公开号 CN 1204120A

[22]申请日 98.5.8 [21]申请号 98107895.8

[30]优先权

[32]97.5.8 [33]JP [31]118310/97

[32]97.5.9 [33]JP [31]119661/97

[32]97.5.29 [33]JP [31]140647/97

[71]申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 飞田 登板进 丹羽义胜

中尾进一 藤田五郎

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

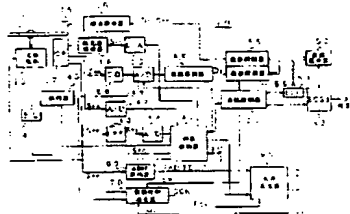
代理人 陈 亮

权利要求书 6 页 说明书 31 页 附图页数 37 页

[54]发明名称 频率解调电路、光盘装置和预格式化装置

[57]摘要

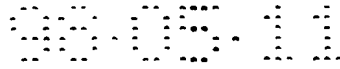
本发明涉及频率解调电路、光盘装置和预格式化装置,具有检测器用于解码位“0”和位“1”以再现作为槽摆动记录的地址信息,其中与检测脉冲信号的边缘一起,解码器有对应于脉冲信号的位图形的第一和第二窗口脉冲器电路和一致信号检测电路,用于当边缘检测信号相当于第一和第二窗口脉冲输出定时时,一致检测电路用来获得匹配信号。然后解码器确定最后输出是数字“1”或数字“0”,从而即使在再现信号的波形有误差或不稳定时(由缺陷造成),也可利用窗口脉冲正确的识别数字“1”或“0”。



99.05.11

权 利 要 求 书

1. 一种频率解调电路，用于解调表示数字数据的频率调制信号，其特征在于，包括：
波形形成单元，用于从所述频率调制信号获得二进制信号；
时钟信号发生单元，用于产生时钟信号，所述时钟信号具有与所述数字数据的“1”相对应的所述频率调制信号的频率，还具有与所述数字数据的“0”相对应的、高出所述频率调制信号一个公倍数的频率；和
检测器，用于响应于所述时钟信号解码所述二进制信号，由此得到所述数字数据。
2. 如权利要求1所述的频率解调电路，其特征在于，对应于所述数字数据“1”和所述数字数据“0”的频率调制信号的数字信息分别为整数。
3. 如权利要求1所述的频率解调电路，其特征在于，所述检测器包括：
边缘检测单元，用于检测所述二进制信号的边缘以输出边缘检测信号；
窗口脉冲发生单元，用于发生对应于所述二进制信号的图形的第一窗口脉冲和第二窗口脉冲；
一致脉冲检测电路，用于当使得边缘检测信号与所述第一和第二窗口脉冲的输出定时一致时检测一致脉冲；和
决定单元，用于根据所述一致脉冲决定所述数字数据是“1”或是“0”。
4. 如权利要求3所述的频率解调电路，其特征在于，所述窗口脉冲发生电路包括：脉冲分离单元，用于将所述窗口脉冲分离成与所述二进制信号的上升沿有关的第一窗口脉冲，以及与所述二进制信号的下降沿有关的第二窗口脉冲；在所述一致脉冲检测单元中，就所述第一和第二分离的窗口脉冲是否与所述边缘检测信号一致作出检测。
5. 一种光盘装置，用于处理光盘，所述光盘上对地址信息作频率调制以产生频率调制的地址信号，并将所述频率调制的地址信号作为槽摆动加以记录，其特征在于，包括：
摆动信号再现装置，用于再现对应于所述槽摆动的摆动信号；和
频率解调装置，用于频率解调所述摆动信号，从而获得所述地址信息，其中：
所述频率解调装置包括：



波形形成单元，用于形成所述摆动信号的波形以获得二进制信号；

时钟信号发生单元，用于产生时钟信号，所述时钟信号具有与所述地址信息的“1”相对应的摆动信号的频率，还具有与所述地址信息的“0”相对应的、高出所述摆动信号频率一个公倍数的频率；和

检测器，用于响应于所述时钟信号解码所述二进制信号，由此得到所述地址信息。

6. 如权利要求1所述的光盘装置，其特征在于，对应于所述地址信息“1”和所述地址信息“0”的所述槽摆动的数字信息分别为整数。

7. 如权利要求6所述的光盘装置，其特征在于，所述地址信息是双相调制信号。

8. 如权利要求5所述的光盘装置，其特征在于，所述槽摆动的幅度随所述频率调制信号的频率而变，因此，在表示所述地址信息的“1”的波形和表示所述地址信息的“0”的波形之间所述地址信息的连接点上的斜率不变。

9. 一种光盘装置，用于处理光盘，所述光盘上对地址信息作频率调制以产生频率调制的地址信号，并将所述频率调制的地址信号作为槽摆动加以记录，其特征在于，包括：

摆动信号再现装置，用于再现对应于所述槽摆动的摆动信号；和

频率解调装置，用于频率解调所述摆动信号，从而获得所述地址信息，其中：

所述频率解调装置包括：

波形形成单元，用于形成所述摆动信号的波形以获得二进制信号；

时钟信号发生单元，用于以所述二进制信号为基准产生时钟信号，所述时钟信号具有对应于所述地址信息数据的“1”和所述地址信息数据的“0”的高出所述摆动信号的各频率一个公倍数的频率；和

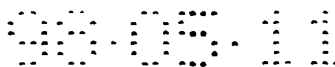
检测器，用于通过采用所述时钟信号解码所述二进制信号，由此得到地址信息；及

所述检测器包括：

边缘检测单元，用于检测所述二进制信号的边缘以输出边缘检测信号；

窗口脉冲发生单元，用于产生对应于所述二进制信号的图形的第一窗口脉冲和第二窗口脉冲；

一致脉冲检测单元，用于当使得边缘检测信号与所述第一和第二窗口的输出



定时一致时获得第一和第二一致信号；以及

决定单元，用于根据所述第一和第二一致脉冲就所述数字数据是“1”或是“0”作出决定。

10. 如权利要求9所述的光盘装置，其特征在于，

所述窗口脉冲发生单元包括：

脉冲分离单元，用于将所述窗口脉冲分离成与所述二进制信号的上升沿有关的第一窗口脉冲，以及与所述二进制信号的下降沿有关的第二窗口脉冲；在所述一致脉冲检测单元中，进行检测以决定所述第一和第二分离的窗口脉冲是否与所述二进制信号一致。

11. 一种光盘，所述光盘上对地址信息作频率调制以产生频率调制的地址信号，并将所述频率调制的地址信号作为槽加以记录，其特征在于，所述槽摆动的幅度随所述频率调制的信号的频率而变，以便在表示所述地址信息的“1”的波形和所述地址信息的“0”的波形之间在所述地址信息的连接点处的斜率不变。

12. 如权利要求11所述的光盘，其特征在于所述地址信息是双相调制信号。

13. 如权利要求12所述的光盘，其特征在于，对应于所述地址信息的“1”和所述地址信息的“0”的所述槽摆的波形数分别为整数。

14. 一种光盘装置，用于驱动光盘，其特征在于，在所述光盘上预格式化从双相调制的地址信息的频率调制获得的信号相对应的槽摆动和置于所述摆动内的表示相位信息的标志；所述光盘装置具有在两个相邻所述标志之间的双相位计数“a”（“a”是自然数），和在两个相邻所述标志之间的通道位计数“n”（“n”是自然数），所述光盘装置包括：

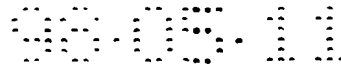
第一时钟信号产生装置，以产生利用所述时钟标志的再现信号的“n”倍频的第一时钟信号；

摆动信号再现装置，以从所述光盘再现对应所述槽摆动的摆动信号；以及
频率解调装置，以通过所述摆动信号的频率解调获得所述地址信息，

所述频率解调装置具有：

第二时钟信号发生器，以通过由所述第一时钟信号再现装置提供的数据时钟信号的频率分频 $1/M(M = n/(a \cdot s))$ ，其中“s”（“s”是自然数）是所述双相位的过采样值；

波形形成单元，以通过波形形成所述摆动信号获得二进制值；以及



检测器，以通过处理采用所述二进制信号的所述第二时钟信号获得所述地址信息。

15. 如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，进一步包括信息记录/再现装置，用于记录或再现沿光盘上所述槽摆动形成的记录光道。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述信息记录/再现装置根据所述第一时钟信号记录或再现所述信息信号。

17. 一种光盘装置，用于驱动用构成记录光道的岸和槽交替形成的光盘，所述岸和槽用含有相位信息的标志记录，其特征在于，

每一所述标志包括第一部分和第二部分：第一部分被形成于所述岸或槽部分的一个端边上，具有与径向平行的下降台阶部分，并包含一凹陷或突出部分，同时第二部分被形成于所述岸或槽的另一端边上，在沿着对应于所述下降台阶部分的光道方向并与径向平行的位置上具有上升台阶部分，并包含一凹陷或突起部分，

所述光盘装置包括：

激光照射装置，用于将激光束照射到所述光盘上。

光接收装置，用于接收从所述光盘反射的激光束并输出再现信号，

检测装置，用于从标志上再现信号的极性检测扫描所述光盘的激光束是在所述岸上或是在所述槽上。

18. 如权利要求 17 所述的光盘装置，其特征在于，还包括伺服控制器，它是由所述检测装置提供检测结果的情况下，使所述激光照射装置发出照射的激光跟踪所述记录的光道。

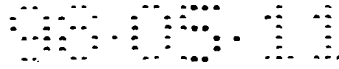
19. 如权利要求 17 所述的光盘装置，其特征在于，所述激光检测装置产生推挽信号作为再现信号，所述激光检测装置根据所述推挽信号的极性检测扫描所述光盘的激光束是在所述岸上或是在所述槽上。

20. 一种预格式化装置，其特征在于，所述预格式化装置通过用摆动和含有相位信息的标志切割形成所述基盘的表面，所述预格式化装置包括：

光源，用于产生第一和第二激光束；

光学装置，用于连接所述第一和第二激光束使它们相互重叠，从而使所述重叠的第一和第二激光束照射基盘的表面；

激光束控制装置，用于控制所述第一和第二激光束的接通与关断；以及



控制装置，用于控制激光束控制装置的工作，

其中所述控制装置如此调整激光束控制装置，使得：同时接通所述第一和第二激光束，在基盘上形成所述槽，从第一定时到第二定时的第一预定期间只关断所述第一激光束，在紧接着所述第二定时之后的第二预定期间只关断所述第二激光束，在所述第二定时之后所述第二预定期间过去后的第三定时同时接通所述第一和第二激光束。

21. 如权利要求 20 所述的预格式化装置，其特征在于，所述激光束控制装置包括设置在所述光源和所述基盘之间的第一和第二激光束光路上的第一和第二光学开关，以控制照射光盘的所述第一和第二激光束各自的接通和关断。

22. 如权利要求 20 所述的预格式装置，其特征在于，还包括位移装置，用于位移所述第二激光束径向地横过所述盘基表面，所述位移装置在第一定时和第二定时之间的期间移动所述第二激光束的位置。

23. 如权利要求 22 所述的格式化装置，其特征在于，所述位移装置朝着所述第一和第二激光束叠合较少的方向移动所述第二激光束一个预定的量。

24. 如权利要求 20 所述的预格式装置，其特征在于，还包括位移装置，用于分别移位所述第一和第二激光束径向地通过所述基盘表面，所述位移装置在从所述第一定时至所述第三定时的时期内移动所述第一和第二激光束的信置。

25. 如权利要求 24 所述的预格式化装置，其特征在于，所述第一和第二激光束在所述第二定时由所述位移装置位一预定的量，使所述第一和第二激光束的叠合为最小。

26. 如权利要求 24 所述的预格式化装置，其特征在于，所述第一固定期间和所述第二预定期间是相等的。

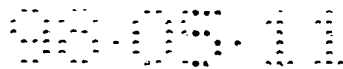
27. 一种预格式化方法，其特征在于，所述方法用于通过用槽和含有相位信息的标志切割形成基盘表面来预格式化基盘，所述方法包括下列步骤：

照射基盘，在所述基盘上形成所述槽，同时所述第一和第二激光束都接通并互相叠合一部分，

自第一定时至第二定时的预定期间内只关断所述第一激光束，

紧接所述第二定时之后的第二预定期间内只关断所述第二激光束，

在所述第二定时后在所述第二预定期间过去后的自所述第二定时至所述第三定时之间第一和第二激光束都接通。



28. 如权利要求 27 所述的预格式化方法, 其特征在于, 还包括在所述第一定时和所述第二定时之间的时期内移位所述第二激光束的步骤。

29. 如权利要求 28 所述的预格式化方法, 其特征在于, 还包括在所述第一定时和所述第二定时之间的期间内朝着减小所述第一和第二激光束的叠合量的方向移位所述第二激光束一预定的量的步骤。

30. 如权利要求 27 所述的预格式化方法, 其特征在于, 还包括在自所述第一定时至所述第三定时的期间内移位所述第一和第二激光束的位置的步骤。

31. 如权利要求 30 所述的预格式化方法, 其特征在于, 还包括在自所述第一定时和所述第二定时之间的期间内朝减小所述第一和第二激光束的叠合的方向移位所述第二激光束一预定的量的步骤。

32. 如权利要求 27 所述的预格式化装置, 其特征在于, 所述第一固定期间与所述第二预定期间的长度是相等的。



说明书

频率解调电路、光盘装置和预格式化装置

本发明涉及频率解调电路、光盘装置和预格式化装置。

传统技术中的光盘，进行双相调制的地址信息 ADM 的频率调制，并对应后调制信号将槽记录成摆动状态。例如图 40 所示的这种槽摆动，当地址信息 ADM 的每 1 位(双相 1 位)数字数据为“1”时，变成 4.25 个波(4.25 个正弦波的周期)，而当地址信息 ADM 每双相 1 位数字数据为“0”时，槽摆动为 3.75 个波(3.75 个正弦波的周期)。这种情况，不管后调制信号的频率如何，槽摆动是一固定数。

图 41 是传统技术中用于从槽摆动再现信号即摆动信号 S_{WB} 获得地址信息 ADM 的频率解调电路 100 的采样方式的方块图。这一频率解调电路 100 包括阻断直流分量的电容器 101，和将摆动信号 S_{WB} 变换成二进制信号 P_{WB} 的比较器 102， P_{WB} 的直流分量已通过设置零阈值加以消除。

频率解调电路 100 还包括压控振荡器 103a、相位比较器 103b 和低通滤波器 103c，它们构成 PLL(锁相)电路 103。相位比较器 103b 比较该压控振荡器 103a 输出信号和由比较器 102 输出的脉冲信号 P_{WB} 的相位。低通滤波器 103c 导出来自相位比较器 103b 的相位误差信号的低频分量，以获得控制信号，提供给压控振荡器 103a。

频率解调电路 100 还包括：另一低通滤波器 104，用于导出来自低通滤波器 103c 的输出信号的低频分量；另一去除 DC 分量的电容器 105；另一比较器 106，以从低通滤波器 104 的输出信号获得地址信息 ADM，当设置零阈值时，ADM 的 DC 分量被除去。

频率解调电路 100 还包括：边缘检测器 107，用于检测从比较器 106 输出的地址信息 ADM 的上升沿和下降沿；单稳多谐振荡器 108，当利用从边缘检测器 107 输出的边缘检测信号时，能获得预定宽度的脉冲信号。

频率解调电路 100 还包括：另一压控振荡器 109a，另一相位比较器 109b 和另一低通滤波器 109c，它们构成另一 PLL 电路 109。相位比较器 109b 对压控振荡器 109a 的输出信号与单稳多谐振荡器 108 输出的脉冲信号之间的相位进行比较。低通滤波器 109c 从相位比较器 109b 输出的相位误差信号导出一低频分量，

以产生一控制信号提供给压控振荡器 109a。

下面说明图 41 所示的频率解调电路 100 的工作情况。摆动信号 S_{WB} 经由电容器 101 提供给比较器 102，以转换成二进制信号 P_{WB} 。如前所述，已被双相调制的地址信息 ADM 是频率调制的，且该频率调制的信号在光盘上被记录槽摆动。结果，如图 42A 所示，当数字数据是“1”时，摆动信号 S_{WB} 有 4.25 个波，当数字数据是“0”时，有 3.75 个波，与类似于频率调制信号的地址信息 ADM 的 1 位(双相 1 位)相一致。因此从比较器 102 输出如图 42B 所示的二进制信号 P_{WB} 。

另一方面，由于对应于“1”的摆动信号 S_{WB} 的频率不同于对应于“0”的摆动信号 S_{WB} 的频率，因此构成 PLL 电路 103 的低通滤波器 103c 的输出信号如图 42C 所示。如图 42D 所示，结果由低通滤波器 106 产生地址信息 ADM。然后由边缘检测器 107 检测该地址信息 ADM 的边缘。边缘检测信号作为触发信号提供给 PLL 电路 109，而单稳多谐振荡器 108 输出的脉冲信号作为基准信号提供给该 PLL 电路 109。结果从构成 PLL 电路 109 的压控振荡器 109a 获得与地址信息同步的时钟信号“ACK”，如图 42E 所示。

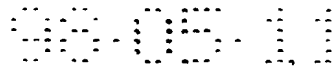
如上所述，图 41 所示的频率解调电路 100 有两个信号系统 PLL 电路 103 和 109，它们构成一个过于复杂的电路配置。

如上所述，不管调制后信号频率如何，记录于光盘上的摆动槽的幅度是一固定量，因此如图 40 中的放大部分所示，对应于地址信息 ADM 的“1”和“0”连接点，在槽摆动的零交叉点处斜率(或偏转)发生变化。因而，在匹配地址信息 ADM 的“1”和“0”连接点的摆动信号 S_{WB} 的时间轴上有发生大的跳动的倾向。这种跳动阻碍了解调电路获得无误差的地址信息 ADM。

本发明的受让人和他人现正都在开发下一代光磁盘(ASMO)，并提供一种磁-光盘，其中利用槽摆动使时钟标志保持地址信息并进行预格式化。在这种前所未揭示过的磁-光盘装置中，获得数据时钟信号以利用这种时钟标志的再现信号记录和再现数据。

时钟标志的再现信号 S_{CM} 示于图 43A。这种再现信号 S_{CM} 起到图 43B 所示的作用，形成表示零(0)交叉点定时的 P_{CM} 信号。当参考该脉冲 P_{CM} 信号时用 PLL 电路获得数据时钟信号。

如图 44A 和图 44B 所示，当利用一对切割束来分割形成基盘表面时形成上述



的时钟标志 CM。通过交替形成岸 12L 和槽 12G 径向地跨过盘基表面进行写入。如图 44B 所示，用切割束将槽 12G 切成规定的深度 D_a 。除了束 B_a 、 B_b 以外，图 44 示出当纵向设为 1 时横向减少为 $1/10$ ，正如后面的图 45 那样。

平表面是槽 12G 中切割边缘 11a 的一边，而另一切割边缘 11b 是摆动的。在这一地址信息 ADM 中(由正弦波示出)连贯地形成地址信息(由正弦波示出)ADM 和时钟标志 CM(一周正弦波)。

利用一对切割束 B_a 、 B_b (如图 44A 所示)作为进行摆动切割的切割束。切割束 B_a 、 B_b 以部分叠合状态(如图所示)扫描基盘表面。本例中用切割束 B_a 形成槽摆动。

当再现用图 45 所示的 P_{PB} 束在槽摆动的槽 12G 中形成的时钟标志 CM 时，在扫描岸 12L 期间获得的时钟标志 CM 的再现信号 S_{CM} 和在扫描槽 12G 期间获得的时钟标志 CM 的再现信号 S_{CM} 形成如图 43A 所示的相同极性的信号。

因而，现在不能用该再现信号 S_{CM} 来确定束 P_{PB} 是在岸 12L 还是在槽 12G 上扫描。然而，如果能够从再现信号 S_{CM} 的极性来确定束 P_{PB} 现在是在岸 12L 上还是在槽 12G 上扫描，则能准确地进行光检测系统的伺服控制。

而且如上所述，用摆动槽在槽 12G 中形成时钟标志的幅度 W_a (图 44A)是极其地小。图 43A 所示的再现信号 S_{CM} 时钟标志 CM 的信噪比很差。因而，利用这种再现信号 S_{CM} 获得的时钟信号有大的跳动，且例如不能用作数据再现的时钟信号。而且，对第一切割束 B_a 的控制是困难的，因为时钟信号形成中伴有零交叉点的剧烈的电平起伏，幅度 W_a 越小，起伏越剧烈。

因此，本发明的一个目的在于提供一种光盘装置，其中缩减这些 PLL 电路的一个信号系统以简化实现解调的配置。

本发明的另一目的在于提供一种光盘装置，其中减小了匹配地址信息 ADM 的“1”和“0”连接点的摆动信号 W_{WB} 的时间轴上的跳动，从而能满意地获得地址信息。

本发明的又一个目的在于提供一种预格式化装置，它能容易地预格式化具有高精度位址(相位)信息的标志。

本发明的又一个目的在于提供一种光盘装置，它利用具有相位信息的标志的极化再现信号能容易地鉴别波束是在岸上或在槽上，从而确定扫描光盘的束是在岸上或槽上。



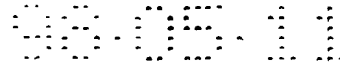
在用于驱动光盘的本发明的一个方面的光盘装置中，在该光盘上，预格式化与频率调制获得的信号、双相调制的地址信息相对应的槽摆动，以及位于所述摆动内的表示相位信息的标志；与两个相邻所述标志之间的双相位计数“ a ”（“ a ”是自然数）一起，使得两个所述相邻标志之间的通道计数为“ n ”（“ n ”是自然数），其中，所述光盘具有：第一时钟信号再现装置，以产生利用所述时钟标志的再现信号的“ n ”倍频的第一时钟信号；摆动信号再现装置，以从所述光盘再现对应所述槽摆动的摆动信号；频率解调装置，以通过所述摆动信号的频率解调获得所述地址信息，所述频率解调装置具有：第二时钟信号发生器，以通过把所述第一时钟信号再现装置提供的数据时钟信号除以 $1/M(M = m/(a \cdot s))$ （其中时钟“ S ”是自然数，是所述双相位的过采样值）；波形成形单元，以成形所述摆动信号的波形；检测器，以用所述第二时钟信号对所述二进制信号进行处理获得所述地址信息。

因此在本发明中，通过分频数据时钟信号产生双相位过采样时钟信号，它是数据时钟信号和双相位过采样时钟信号的整数比值，利用这一时钟信号可以通过频率解调由摆动信号再现装置得到的摆动信号来获得地址信息。

本发明的另一个方面的光盘装置，用于驱动以岸槽交替径向跨过包含记录光道和以相位信息预格式化了了的标志的光盘表面所形成的光盘，其中，具有所述相位信息的标志形成于所述岸或所述槽的一端上，并在所述径向平行的下降边上有第一凹形或凸形，形成于平行于径向另一边上的所述岸或所述槽，在光道上升方向上构成第二凹形或凸形，并与下降方向相配，由标志上的再现信号的极性能检测扫描该光盘的激光束是在所述岸上面或在所述槽上面。

在本发明的又一个方面中，在岸和槽中，包括有含相位信息的标志的凹形和凸形向反方向突出，因此，依照光束是扫描岸或槽，标志再现信号的极性将分别有不同的极性，这意味着用标志再现信号的极性能容易地确定光束是在槽上或岸上。

本发明的再一个方面中提供预格式化装置，用于切割形成基盘的表面，以在所述基盘上形成槽和含有相位信息的标志，其中，所述预格式化装置包括：用于产生第一和第二切割束的光源；光学装置，用于互相重叠地连接所述第一和第二切割束，使所述第一和第二切割束照射基盘的部分表面；切割束控制装置，用于控制所述第一和第二切割束的接通和断开；以及，控制装置，用于控制所述切割



束控制的工作。调整控制装置使得第一切割束只在所述标志要形成的时刻前紧接着的一个固定期间内断开，第二切割束只在所述标志要形成的时刻后紧接着的一个固定期间内断开。

在本发明的再一个方面中，第一和第二切割束交叠并连接它们的光束照射基盘的表面，并在该表面上切割形成槽。第一切割束在所述标志要形成的时刻前紧接着的一固定期间内关断，并在槽的一边上，在朝向标志将在盘的径向上形成的光道处以平行于下降部分的形式形成一凸形。第二切割束在标志要形成的时刻后紧接着的一固定期间内关断，因而在朝向标志将在盘的径向上形成光道处以平行于上升部分的形式形成一凸形。这一对在槽中形成的凸形便是具有相位信息的标志。

在用具有如上所述相位信息的标志预格式化的光盘中，当光束扫描一标志时，得到具有一周正弦波的信号。如上所述，由于控制切割光束的通和断来形成标志，在零交叉点处标志再现信号遭到电平突变。因此，即使包含标志的该对凸形的凸出量小，也能准确地检测无跳动影响的零交叉点。

在本发明的又一个方面，频率解调电路具有：波形成形部分，用于形成表示数字数据的频率调制信号，以获得二进制信号；时钟信号发生单元，用于产生具有对应于所述地址信息的“1”的频率，也具有高于所述频率信号一个公倍数、对应于所述数字数据的“0”的频率的时钟信号；以及检测器，用于根据对应于所述二进制信息的时钟信号获得所述数字数据。

本发明的光盘装置还驱动在其上记录与从频率调制地址信息获得的信号相对应的槽摆动和后-调制的信号的光盘；摆动信号再现装置用于从所述光盘再现对应于所述槽摆动的摆动信号，频率解调装置通过所述摆动信号的频率解调获得所述地址信息，所述频率解调装置具有：波形成形单元用于从由摆动信号成形的波形中获得二进制信号，摆动信号频率相当于所述“1”的地址信息；时钟信号发生装置，用于获得具有对应于所述“0”地址信息的所述摆动信号的倍频频率的信号；检测器，用于通过以所述时钟信号处理所述二进制信号获得所述地址信息。

在本发明的这个方面，数字数据，例如包含地址信息的频率调制信号，由波形成形单元成形并变换成二进制信号。然后，时钟信号发生器例如 PLL 电路用于获得时钟信号，它是高于分别对应于数字数据“1”和“0”的频率调制信号的

000011

公倍数(例如最小公倍数频率)。

根据这一时钟信号,与“1”对应的二进制信号具有包含第一时钟部分的“1”和“0”的图形,对应于“0”的二进制信号具有包含第二时钟部分的“1”和“0”的图形。在检测器中,检测采用这一时钟信号的二进制信号图形,然后对数字数据进行解调。

在本发明又一个方面的光盘装置中,其中地址信息被频率调制,后-调制信号记录到光盘上作为槽摆动。根据调制后信号的频率改变槽摆动幅度。这种槽摆动幅度改变阻止了对应于表示地址信息的“0”波形和“1”波形连接点的槽摆动的零交叉点附近的偏转。

在本发明中,按照调制后信号的频率改变槽摆动幅度,对于对应于表示地址信息的“0”和“1”的波形连接点的槽摆动零交叉点施加固定的偏转量。这种处理减小沿着对应于地址信息的“0”和“1”的连接点的摆动信号 S_{WB} 的时间轴的跳动。

图1为本发明第一实施例的磁-光盘装置的方块图。

图2是磁-光盘扇区配置的平面图。

图3A至3D是图示扇区(摆动地址帧)格式的时序图。

图4是双相调制之前的地址信息的一个扇区(摆动地址帧)图。

图5表示槽摆动的取样方案图。

图6为光头的光学系统透视图。

图7为光头的光学系统的光检测器结构和在其上形成的光点图。

图8为构成光头光学系统的渥拉斯顿(Wollaston)棱镜的结构示意图。

图9是由渥拉斯顿棱镜光线分离图。

图10为ADIP解码器配置的方块图。

图11A至图11F为说明ADIP解码器工作的时序流程图。

图12为检测器配置的方块图。

图13为边缘检测电路方案的方块图。

图14A至图14F'为说明检测器操作的波形图。

图15A至图15F'为说明检测器操作的波形图。

图16A至图16F'为说明检测器操作的波形图。

图17A至图17F'为说明检测器操作的波形图。

图 18A 至图 18G' 为说明检测器操作的波形图。

图 19 是检测器另一实施例的结构方块图。

图 20 表示检测器的上升沿的方块图。

图 21 表示检测器的下降沿的方块图。

图 22A 至图 22I' 为说明检测器操作的波形图。

图 23 为 ADIP 解码器另一实施例的结构方块图。

图 24A 至图 24C 为描述 ADIP 解码器所用时钟的时序流程图。

图 25 为数据时钟再现装置的结构方块图。

图 26A 至图 26E 为说明数据时钟再现装置操作的时序图。

图 27 为本发明第二实施例的磁-光盘装置的结构方块图。

图 28 为预格式化装置的结构方块图。

图 29A 至 29C 是说明切割束和时钟标志信号接通和关断的波形图。

图 30 为切割束接通和关断的原理图。

图 31A 至图 31G 为时钟标志及它们的再现信号的相互关系图。

图 32 为极性鉴别器的结构方块图。

图 33A 和图 33B 为表示切割束的通/断切换和摆动(固定偏移)的原理图。

图 34 为表示切割束的通/断切换和摆动(固定偏移)的原理图。

图 35A 至图 35D 说明由数据时钟信号激光束调制的时序图。

图 36 为本发明第三实施例的磁-光盘装置的结构方块图。

图 37A 至图 37D 说明由数据时钟信号激光束调制的时序图。

图 38 为本发明第四实施例的磁-光盘装置的结构方块图。

图 39A 至图 39D 说明由数据时钟信号激光束调制的时序图。

图 40 为传统技术的槽摆动的采样结构图。

图 41 为传统技术的频率调制电路的结构方块图。

图 42A 至图 42E 为说明频率调制电路工作的时序图。

图 43A 至 43D 为与本发明有关的磁-光盘装置的时钟标志再现信号的图。

图 44A 至图 44B 为切割束和时钟标志相互关系图。

图 45 表示在岸和槽上的时钟标志图。

参阅附图，以下将描述本发明第一实施例。本发明第一实施例的磁-光盘装置的结构示于图 1。

图 2 磁-光盘 11

首先描述磁-光盘装置 10 中容纳的磁-光盘 11。图 2 表示磁-光盘 11 的扇区配置。光道“0”至光道“n”以螺线形式从其内圆周一侧到外圆周一侧形成在该磁-光盘 11 上。而且，磁-光盘 11 被分成多个区，在内圆周一侧区 X1 的光道中中圆周地包含“0”至“m1”区；而外圆周一侧上区 X2 的光道中包含“0”至“m2” ($m2 > m1$) 扇区。

扇区的格式(摆动地址帧)示于图 3A-D。如图 3A 所示，槽部 12G 和岸部 12 交替地沿径向形成在磁-光盘 11 上，数据记录在任一槽部 12G 和岸部 12L，或这些部分 12G 和 12L 两者上。槽部 12G 的一边响应于双相调制地址信息 ADM，产生例如摆动状态。

这种情况下，地址信息 ADM 作调频(即 FM)，槽部 12G 被摆动以对应于 FM 调制信号。即，这种 FM 调制信号记录成槽摆动。应该理解，由于槽部 12G 的一边被摆动，因而岸部 12L 的一边响应于地址信息 ADM 产生摆动状态。

这种地址信息 ADM 已经过双相调制。对地址信息进行双相调制以获得并使用地址信息 ADM 是一种已知的防止直流(DC)分量产生的方法(无 DC)。双相调制地之前的地址信息的“1”对应于双相“2”位。

如图 5 所示，当数字数据为“1”时，每 1 位地址信息 ADM(双相 1 位)的槽摆动为 4 个波，而当数字为“0”时，每一位地址信息 ADM(双相 1 位)的槽摆动为 3 个波。而且，槽摆动的幅度随调制信号的频率而变化。另外如图 5 的放大图所示，对应于该地址信息 ADM 的“1”和“0”之间连接点的零交点上槽摆动的斜率不允许变化。

这里，1 扇区(1 摆动地址帧)周期内的槽摆动包含数据在双相调制之前的数据，例如 42 位数据。这 42 位数据由 4 位同步信号数据、24 位帧地址数据、6 位反向位和 14 位循环冗余检验(CRC)码组成，如图 4 所示。

而且，如图 3B 所示，1 扇区包含例如 24 个段。在每段边界位置上的时钟标志 CM(如图 3A 所示)被预格式化，与槽摆动多路复用。然后如图 3C 所示，在这些段的每一段中形成 60 字节数据区，此外还在其内形成 6 字节固定图形区，对应于各段的边界位置。后面将述及，当写数据时 NRZI 数据写入数据区，而与 NRZI 数据同步的 2T 固定的图形信号记录到固定图形区(符号“T”是数据的位间隔)。

这里，磁-光盘 11 上 1 扇区包含 42 段，时钟标志 CM 被预格式化在每段的边界位置上，从而两个相邻时钟标志间的高速位计数“a”成为 2 位，此外在这一



磁-光盘 11 上, 与每段中形成的 60 位数据区一起, 还形成 6 位固定图形区, 它对应每段的边界位置, 因此相邻时钟标志之间的通道计数 “n” 变为 528 位。

现在描述图 1 所示的磁光盘装置 10。该盘装置 10 包含转动磁-光盘 11 的主轴电机 13。在记录运转和再现运转时, 磁-光盘 11 以恒定的角速度旋转驱动。频率发生器 14 安装在主轴电机 13 的转轴上用于检测主轴电机 13 的转速。

盘装置 10 还包含用于产生外磁场的磁头 15; 用于控制由该磁头 15 产生磁场的磁头驱动器 16; 由半导体激光器、物镜、光电检测器等构成的光头 17; 用于控制由光头 17 的半导体激光器的光辐射的激光器驱动器 18。磁头 15 和光头 17 彼此相对安装, 将磁-光盘 11 夹在它们之间。由伺服控制器(后面讨论)经由 D/A 转换器 19 向激光器驱动器 18 提供激光器功率控制信号 S_{PC} , 因此在记录运作期间, 从光头 17 的半导体激光器辐射的激光功率达到记录功率 P_w 。当再现动作时, 功率 P_w 被调整成再现功率 P_R 。

当写入数据(记录期间)时(以后解释), 向磁头驱动器 16 提供记录数据 D_r 和固定图形信号 S_{FP} , 因此由磁头 15 产生对应于记录数据 D_r 和固定图形信号 S_{FP} 的磁场。于是, 记录数据 D_r 写入磁-光盘 11 的数据区, 固定图形信号 S_{FP} 写入固定图形区对应的数据区, 记录数据 D_r 是由磁场连同从光头 17 辐射的激光束写入数据区的。

图 6 示意地示出了光头 17 的光学系统的结构。光头 17 包含半导体激光器 31、准直透镜 32、分束器 33、上升反射镜 34 和物镜 35。采用半导体激光器 31 产生激光束 LB。准直透镜 32 用于将从半导体激光器 31 辐射的激光束 LB 的发射光准直为平行光。分束器 33 将激光束 LB 分成两组激光束, 即透射光和反射光。反射镜 34 用来改变激光束 LB 的光路。物镜 35 将激光束 LB 照射到磁-光盘 11 的记录表面(记录膜)上。

光头 17 还包括渥拉斯顿棱镜(偏光平面检测棱镜)36、聚焦透镜 37、光电检测器 39 和多级透镜 38。渥拉斯顿棱镜 36 用来分离由分束器 33 的反射平面 33b 反射的激光束, 并将该激光束投射到分束器 33 的外面作为 3 种激光束(依据偏振方向的差异)。聚焦透镜 37 用来聚焦自渥拉斯顿棱镜 36 输出的 3 种激光束(平行光)。然后, 把该聚焦透镜 37 投射的 3 种激光束照射到光电检测器 39 上。多级透镜 38 位于聚焦透镜 37 和光电检测器 39 之间。

多级透镜 38 包括一组凸透镜和柱面透镜。采用柱面透镜的理由在于通过熟



知的象散法可获得聚焦误差信号。如图 7 所表明, 光电检测器 39 由 4 分割光电二极管 39m 和两组光电二极管 39i 和 39j 组成。

渥拉斯顿棱镜 36 的简单结构示于图 8。棱镜 36 包括直角棱镜 36a 和 36b, 由单轴晶体如石英制成。这种情况下, 设置棱镜 36b 的光轴 A_{xb} 相对棱镜 36a 的光轴 A_{xa} 倾斜 45° 。

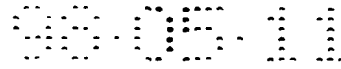
在这类光学结构中, 石英对入射光的偏振平面具有两种不同的折射率。结果, 当具有与棱镜 36a 的光轴 A_{xa} 45° 倾斜的偏振平面 P_{po} 的线性偏振光 “La” 入射到该棱镜 36a 时, 在棱镜 36a 中该线性偏振光 La 被分离成偏振分量 Lb1 和另一偏振分量 Lb2, 如图 9 所示。偏振平面垂直于光轴 A_{xa} , 偏振分量 Lb2 有平行于光轴 A_{xa} 的偏振分量 Lb2。而且在另一棱镜 36b 中, 偏振分量 Lb1 被分成偏振分量 Lc1 和 Lc2, Lc1 具有平行于光轴 A_{xb} 的偏振面, Lc2 具有垂直于光轴 A_{xb} 的偏振面。此外, 偏振分量 Lb2 被分成偏振分量 Lc3 和 Lc4, Lc3 具有平行光轴 A_{xb} 的偏振面, Lc4 具有垂直于光轴 A_{xb} 的偏振面。

应当理解, 偏振分量 Lc1 和 Lc2 具有垂直于棱镜 36a 的光轴 A_{xa} 的偏振面, 各自的光量等于线性偏振光 La 光量的 $1/4$ 。另一方面, 偏振分量 Lc3 和 Lc4 具有平行于棱镜 36a 的光轴 A_{xa} 的偏振面, 各自的光量等于线性偏振光 La 的 $1/4$ 。棱镜 36b 的偏振分量 Lc2 的投射角等于该棱镜 36b 的偏振分量 Lc3 的投射角。因此从渥拉斯顿棱镜 36 获得分离的 3 组激光束 Li、Lm、Lj。

现在说明图 6 所示光头 17 的运作。收半导体激光器 31 作为发射光出射的激光束 LB 由准直透镜 32 准直, 形成平行激光入射至分束器 33。通过分束器 33 的多层薄膜 33a 的激光束的光路由反射镜作直角改变, 然后把得到的激光束经由物镜 35 照射到磁-光盘 11 的记录面上。

由磁-光盘 11 的记录面反射的激光束经由物镜 35 和反射镜 34 入射到分束器 33。由分束器 33 的多层薄膜 33a 反射的激光束 Lr 再由分束器 33 的反射面 33a 反射, 然后射向分束器 33 的外面。这一投射的激光束入射到渥拉斯顿棱镜 36。

由磁-光盘 11 的记录面反射有关的激光束 Lr 就这样入射到渥拉斯顿棱镜 36。虽然在前面未加说明, 但当磁-光盘 11 的记录面上不存在偏振面的旋转(克耳旋转), 这种偏振设置成对光轴 A_{xa} 倾斜 45° (指线性偏振光 La 的偏振面 P_{po} 和光轴 A_{xa} 之间的关系而言), 结果与上述线性偏振光 La 入射情况相类似的方式, 通过渥拉斯顿棱镜 36 的方法从激光束 Lr 分离地得到 3 组激光束 Li、Lm、Lj。



在这种情况下,按照磁-光盘 11 的记录薄膜的磁化方向,激光束 L_r 的偏振面按顺时针方向或逆时针方向稍作转动,因此按照磁-光盘 11 的记录薄膜的磁化方向,对激光束 L_i 和 L_j 的光量建立了大小量关系。因而,检测激光束 L_i 和 L_j 的光量,然后彼此相减,从而得到对应于以磁-光方式记录的数据(信号)的再现信号。应指出即使激光束 L_r 的偏振面被转动,激光束 L_m 的光量也是固定的。

如上所述,3 组激光束 L_i 、 L_m 、 L_j 从渥拉斯顿棱镜 36 出射,经由聚焦透镜 37 和多级透镜 38 入射到光电检测器 39 上。如图 7 所示,各自的激光束 L_i 、 L_m 、 L_j 在构成光电检测器 39 的光电二极管 39i、39m、39j 上形成光点 SP_i 、 SP_m 、 SP_j 。

现在假设构成 4 分割光电二极管 39M 的 4 个光电二极管 Da 至 Dd 的检测信号分别是“ S_a ”至“ S_d ”,再设构成光电二极管 39i、39j 的光电二极管的检测信号为“ S_i ”、“ S_j ”,在光头 17 的放大电路单元(未画出)中执行下式的计算,从而由记录区产生了再现信号 S_{MO} 、像散型聚焦误差信号 S_{FE} 以及推挽信号 S_{PP} :

$$S_{MO} = S_i - S_j$$

$$S_{FE} = (S_a + S_c) - (S_b + S_d)$$

$$S_{PP} = (S_a + S_b) - (S_c + S_d)$$

现在再看图 1,磁-光盘装置 10 包含装备有 CPU(中央处理单元)的伺服控制器 41。由光头 17 产生的聚焦误差信号 S_{FE} 经由 A/D 变换器 42 送至伺服控制器 41。由光头 17 产生的推挽信号 S_{PP} 是一种综合下列信号而成的信号:由推挽法得到的循迹误差信号 S_{TE} ,对应于磁-光盘 11 的槽摆动的摆动信号(FM 信号) S_{WB} ,以及对应于磁-光盘 11 的时钟标志 CK 的时钟标志再现信号 S_{CM} 。这里信号 S_{TE} 、 S_{WB} 和 S_{CM} 处于不同频带中。因此采用低通、带通滤波器从推挽信号 S_{PP} 中分别提取信号 S_{TE} 、 S_{WB} 和 S_{CM} 。

低通滤波器 43 从推挽信号 S_{PP} 提取的循迹误差信号 S_{TE} 经由 A/D 变换器 44 送至伺服控制器 41。此外,从上述频率发生器 14 输出的频率信号 S_{FG} 送到这个伺服控制器 41。

伺服控制器 41 的运作由系统控制器 51 控制(以后解释)。包含循迹线圈、聚焦线圈以及沿径向移动光头 17 的线性电机的执行器 45 受控于该伺服控制器 41,由此执行循迹操作和聚焦操作。伺服控制器 41 还控制光头 17 在径向上移动。此

磁-光盘 11

外, 主轴电机 13 还以这种方式受控于伺服控制器 41, 即如前所述, 当进行记录操作和再现操作时以恒定角速度转动磁-光盘 11。

磁-光盘装置 11 包括装备有 CPU 的系统控制器 51、数据缓冲器 52、SCSI 接口(小计算机系统接口)53(用于与主计算机的数据和命令的传送/接收)。系统控制器 51 控制该盘装置的整个系统。

磁-光盘装置 10 还包括 ECC(误差校正码)电路 54 和数据调制器 55。ECC 电路对从主计算机经由 SCSI 接口 53 来的写入数据执行误差校正码求和处理, 也对数据解调器(后面讨论)的输出数据进行误差校正处理操作。数据调制器 55 将已由 ECC 电路 54 加上误差校正码的写入数据转换成 NRZI(非归零倒置)数据, 由此得到记录数据 D_r 并产生上述的固定图形信号 S_{FP} 。

磁-光盘装置 10 还包括均衡电路 56、A/D 转换器 57、数据鉴别器 58 以及数据解调器 59。均衡电路 56 补偿光头 17 产生的再现信号 S_{MO} 的频率特性。A/D 转换器 57 将均衡器 56 输出的模拟信号转换成数字信号。数据鉴别器 58 对 A/D 转换器 57 的输出数据以数字方式进行数据鉴别处理, 由此获得再现数据 D_p 。数据鉴别器 59 对数据鉴别器 58 输出的再现数据 D_p 进行 NRZI 反变换处理, 由此得到读数据。数据鉴别器 58 包括二进制电路和维持比解码器。

磁-光盘装置 10 还包括 ADIP(预槽地址)解码器 60, 数据时钟再生器 70, 以及时序发生器 90。ADIP 解码器对光头 17 产生的推挽信号 S_{PP} 中包含的摆动信号 S_{WB} 解码, 由此得到帧同步信号 FD 和帧地址数据 FAD 。用数据时钟再生器以从推挽信号 S_{PP} 内含时钟标志再现信号 S_{CM} 获得数据时钟信号 DCK , 和对应于磁-光盘 11 的固定图形区的再现信号 S_{MO} 。时序发生器 90 采用帧同步信号 FD , 帧地址数据 FAD 和数据时钟信号 DCK 产生时序信号如读门信号和写门信号, 这些门信号是整个系统的各个电路所需要的。帧地址数据 FAD 也送到伺服控制器 41, 数据时钟信号 DCK 送到 A/D 转换器 57 作为采样时钟。

图 10 示出 ADIP 解码器 60 的结构。该 ADIP 解码器包括用于从推挽信号 S_{PP} 中提取摆动信号 S_{WB} 的带通滤波器 61, 用来对其阈值等于零的摆动信号 S_{WB} 变成脉信号(= 二进制信号) P_{WB} 的隔直电容器 62 以及比较器 63。

该 ADIP 解码器 60 还包括含有压控振荡器 64a 的 PLL 电路 64, 对压控振荡器 64a 输出的时钟信号 $CD24$ 作 $1/24$ 分频的分频器 64b, 比较来自比较器 63 的脉冲信号信号 P_{WB} 和来自分频器 64b 的相位的相位比较器 64, 从来自相位比较器

该地址信息 ADM 供给地址变换器 68, 然后这一并行数据供给解码器 69. 在地址变换器 68 中进行相对于地址信息 ADM 的同步检测、双相解调以及误差校正, 从而得到帧同步信号 FD 和帧地址数据 FAD. 结果, 得自地址信息 ADM 的帧地址数据 FAD 与帧同步信号 AD 一起从地址变换器 68 输出.

检测器 67 的结构示于图 12. 它有双相周期检测电路 102, 通过脉冲信号 P_{WB} 图形鉴别, 检测双相位“1”和双相位“0”之间的改变点(阙点)并获得双相位同步的时钟信号 CK_{BP} . 检测器 67 还有 5 位计数器 103, 给时钟信号 CD_{BP} 提供复位信号并提供这个作为用于计数的时钟信号.

检测器 67 还有窗口脉冲发生电路 104, 根据计数器 103 的输出, 对双相位“0”产生窗口脉冲 P_{W0} 对双相位“1”产生另一窗口脉冲 P_{W1} . 双相位“0”的窗口脉冲 P_{W0} 是响应于具有正常间隔(8T 图形)的脉冲信号 P_{WB} 的上升沿和下降沿从计数器 103 输出的脉冲, 因此在双相周期内得到 6 个窗口脉冲. 类似地, 双相位 1 的另一窗口脉冲 P_{W1} 是响应于具有正常间隔(8T 图形)的脉冲信号 P_{WB} 的上升沿和下降沿从计数器 103 输出的脉冲. 因此在一个双相周期内得到 8 个窗口脉冲.

检测器 67 还具有边缘检测电路 110, 利用时钟信号 CD_{24} 检测脉冲信号 P_{WB} 的上升沿和下降沿, 并作为边缘检测脉冲 P_e 输出.

图 13 示出边缘检测电路 110 的结构. 边缘检测电路 110 含有包括“异或”电路 113 的两级 D 型触发电路 111 和 112, 由时钟信号 CD_{24} 触发. 脉冲信号 P_{WB} 加到第一 D 触发器电路 111 的数据 D 端, 从而在 Q 端得到非翻转输出, 并将它们加到 D 触发电路 112 的数据端 D. 从 D 触发电路 111 和 112 的非翻转端 Q 得到的信号加到“异或”电路 113 的输入端. 于是从“异或”电路 113 的输出边缘检测脉冲 P_e .

回到图 12, 检测器 67 还有窗口脉冲发生电路 104, 产生由边缘检测脉冲 P_e 选通的窗口脉冲 P_{W0} 和窗口脉冲 P_{W1} . “与”门 121、122 起到一致检测电路的作用, 各自的边缘检测脉冲 P_e 由边缘脉冲计数器 123、124 计数, 然后比较计数值 x 和 y . 在下一个双相位期间, 比较电路 125 根据这些比较结果输出地址信息 ADM.

这里, 时钟信号 CK_{BP} 作为各自的双相位期间复位信号提供给边缘脉冲计数器 123 和 124. 时间信号 CD_{BP} 还作为时序信号提供给比较电路 125. 在该比较

电路 125 中, 当 x 大于 y 时输出位 “0” 作为地址信息 ADM; 当 y 地 x 时输出位 “1” 作为地址信息 ADM.

检测器 67 还有分频器 126, 参考时钟信号 CK_{BP} , 将时钟信号 CK 除以 $24(1/24)$ 后与地址信息 ADM 同步地输出时钟信号 ACK(见图 11D).

参阅图 12, 以下说明检测器 67 的工作. 脉冲信号 P_{WB} 和时钟信号 CK_{24} 加到双相周期检测器 102 得到双相周期时钟信号 CK_{BP} . 在 5 位计数器 103 中, 该时钟信号 CK_{BP} 作为复位信号. 而时钟信号 CK_{24} 作为计数用的时钟信号. 因此, 每一双相位周期 5 位计数器 103 首先复位, 然后由时钟信号 CK_{24} 进行计数. 计数从 “0” 到 “23” (十进制).

从 5 位计数器 103 输出的计数加到窗口脉冲发生器 104, 并根据 5 位计数器 103 的输出, 产生用于计数双相位 “0” 的窗口 3 脉冲 P_{w0} 和用于计数双相位 “1” 的窗口脉冲 P_{w1} , 各自加到 “与” 门 121 和 122 作为选通信号.

另一方面, 脉冲信号 P_{WB} 和时钟信号 CK_{24} 加到边缘检测器电路 110. 检测脉冲信号 P_{WB} 的上升沿和下降沿并得到边缘检测脉冲 Pe . Pe 加到 “与” 门 121、122. Pe 还作为选通脉冲从 “与” 门 121、122 加到各自的边缘脉冲计数器 123、124. 然后计数各自的双相 1 位周期.

在比较器电路 125 比较前面双相 1 位周期计数的来自边缘脉冲计数器 123、124 的计数值 x 和 y . 然后在下一个双相 1 位周期根据这些比较结果输出地址信息 ADM.

例如, 当图 14A 所示的双相 1 位周期的摆动信号 S_{WB} 相当于双相位 “0” 时, 就连续地以 8T 图形计数脉冲(二进制)信号 P_{WB} 3 次, 如图 14B 所示, 并获得边缘检测器脉冲 Pe , 如图 14D 和图 14D' 所示, 时钟信号 CK_{24} 示于图 14C.

然后, 为了形成加到 “与” 门 121 的窗口脉冲 P_{w0} (如图 14E 所示), 设定加到边缘脉冲计数器 123 的选通输出 P_{00} 为 $x = 6$ (如图 14F 所示). 然而, 为了形成如图 14E' 所示加到 “与” 门 122 的窗口脉冲 P_{w1} , 设定加到边缘脉冲计数器 124 的选通输出 P_{01} 为 $y = 2$ (如图 1F' 所示). 因此, 在下一个双相 1 位周期内, 从比较器 125 输出位 “0” 作为地址信息 ADM.

当图 15A 所示的双相 1 位周期的摆动信号 S_{WB} 相当于双相位 “1” 时, 脉冲信号(二进制) P_{WB} 的 6T 图形(如图 15B 所示)连续重复 4 次, 得到边缘检测器脉冲 Pe 如图 15D' 所示. 时钟信号 CK_{24} 示于图 15C.

然后, 为了形成加到“与”门 121 的窗口脉冲 P_{w0} (如图 15E 所示), 设定加到边缘脉冲计数器 123 的选通输出 P_{00} 为 $x = 2$ (如图 15F 所示). 然后, 为了形成如图 15E' 所示加到“与”门 122 的窗口脉冲 P_{w1} , 设定加到边缘脉冲计数器 124 的选通输出 P_{01} 为 $y = 8$ (如图 15F' 所示). 因此在下一个双相 1 位周期内, 从比较器 125 输出位“1”作为地址信息 ADM.

下面说明当磁-光盘 11 中发生缺陷时摆动信号 S_{WB} 的形变.

例如, 如图 16A 所示的缺陷出现在双相 1 位周期的摆动信号 S_{WB} 匹配双相位“0”时, 得到如图 16B 所示的脉冲(二进制)信号 P_{WB} , 并得到如图 16D 和图 16D' 所示的边缘检测器脉冲 P_e . 时钟信号 CK24 示于图 16C.

为形成加到“与”门 121 的如图 16E 所示的窗口脉冲 P_{w0} , 设定加到边缘脉冲计数器 123 的选通输出 P_{00} 为 $x = 6$, 如图 16F 所示. 然而, 为了形成如图 16E' 所示加到“与”门 122 的窗口脉冲 P_{w1} , 设定加到边缘脉冲计数器 124 的选通输出 P_{01} 为 $y = 3$, 如图 16F' 所示. 因此, 在下一个双相 1 位周期内, 从比较器 125 输出位“0”作为地址信息 ADM.

当双相 1 位周期的摆动信号 S_{WB} 相当于双相位“1”, 并因缺陷发生如图 17A 所示的形变时, 得到如图 17B 所示的脉冲(二进制)信号 P_{WB} , 并获得边缘检测脉冲 P_e 如图 17D 和 17D'. 时钟信号 CK24 示于图 17C.

由于形成加到“与”门 121 的窗口脉冲 P_{w0} , 如图 17E 所示, 因此设定加到边缘脉冲计数器 123 的选通输出 P_{00} 为 $x=1$, 如图 17F 所示. 然而, 由于形成加到“与”门 122 的窗口脉冲 P_{w1} , 如图 17E' 所示, 因此设定加到边缘脉冲计数器 124 的选通输出 P_{01} 为 $y = 6$, 如图 17F' 所示. 因此, 在下一个双相 1 位周期内, 从比较器 125 输出位“1”作为地址信息 ADM.

这样, 在图 12 所示的检测器 67 内, 即使如图 16A 和图 17A 所示在摆动信号 S_{WB} 内发生变形, 即使在摆动信号 S_{WB} 中存在缺陷, 也能获得满意的地址信息 ADM. 地址信息 ADM 的质量与摆动信号中无缺陷存在时的一样.

然而, 当由于如 16A 和 17A 所示的缺陷引起形变, 如上所述的 x 与 y 之间的差异变大时, 因此, 即使只从 x 与 y 的大小识别位“0”或位“1”, 也能获得正确的地址信息. 然而当 x 与 y 之间的差异小时, 有时就难以确定识别该信息是位“0”或位“1”.

例如当摆动信号 S_{WB} 的双相 1 位周期发生如图 18A 的形变时, 出现如图 18B

的脉冲(二进制)信号并得到如图 18D 所示的边缘检测脉冲 P_e (图 18E=图 18E'), 时钟信号 CK24 示于图 18C.

那末为了形成加到“与”门 121 的如图 18F 所示的窗口脉冲 P_{w0} , 设定加到边缘脉冲计数器 123 的选通输出 P_{00} 为 $x=4$, 如图 18G 所示, 倘若位“0”, 可设 $x=6$.

然而, 为了形成加到“与”门 122 的如图 18F' 所示的窗口脉冲 P_{w1} , 设定加到边缘脉冲计数器的选通输出 P_{01} 为 $y=6$, 如图 17G' 所示. 倘若位“1”, 可设 $y=8$.

因此在简单比较中, 由于 x 小于 y 可以识别位“1”. 然而, 因为当各自的计数输出“ x ”和“ y ”与待检测的原来的计数输出相比较时, 由于在缺少 2 个计数的点计数, 计数输出“ x ”和“ y ”都有相同的误差, 因此不能够立即确定实际上是位“1”.

通过对窗口附加条件, 分离上升沿和下降沿后再检测这些沿, 就可能更准确地确定.

图 19 示出检测器 64A 的另一结构. 这里上升沿和下降沿被隔开并检测. 图 19 示出以相同的符号加注与图 12 对应的部分.

检测器 67A 依靠双相周期检测电路 102, 利用时钟信号 CK24 和通过识别脉冲信号 P_{WB} 来检测双相位“1”和位“0”的边界(隔开线), 并获得双相位同步的时钟信号 CK24. 检测器 67A 也有 5 位计数器 103, 以对该时钟信号 CK_{BP} 提供复位信号并提供它作为计数的时钟信号.

检测器 67A 有窗口脉冲发生器 104 并根据 5 位计数器 103 的输出, 窗口脉冲 P_{w0u} 和 P_{w0d} 用于计数双相位“0”, 窗口脉冲 P_{w1u} 和 P_{w1d} 用于计数双相位“1”.

这里, 窗口脉冲 P_{w0u} 是响应于真正 8T 图形的脉冲信号 P_{WB} 的上升沿而输出的脉冲; 在双相 1 位期间中产生 3 个脉冲. 窗口脉冲 P_{w0d} 是响应于真正 8T 图形的脉冲信号 P_{WB} 的下降沿而输出的脉冲, 在双相 1 位期间中发生 3 个脉冲.

窗口脉冲 P_{w1u} 是响应于真正 6T 图形的脉冲信号 P_{WB} 的上升沿而输出的脉冲, 在双相 1 位期间中产生 4 个脉冲, 窗口脉冲 P_{w1d} 是响应于真正 6T 图形的脉冲信号的下降沿而输出的脉冲, 在双相 1 位期间中产生 4 个脉冲.

检测器 67A 有上升边缘检测器 130, 用于利用时钟信号 CK24 检测脉冲信号 P_{WE} 的上升沿并输出边缘检测器脉冲 P_{eu} . 检测器 67A 有下降边缘检测器 140, 用

于通过相同的利用时钟信号 CK24 的方式检测脉冲信号的下降沿并输出边缘检测器脉冲 P_{ed} 。

上升边缘检测器 130 的结构示于图 20。它包括 2 级由时钟信号 CK24 触发的 D 触发电路 131、132 和“与”电路 133。脉冲信号加到 D 触发器 131 的数据端 D。从 D 触发电路 131 的非翻转输出端 Q 得到的信号加到 D 触发电路 132 的数据端 D。然后从 D 触发器 131 的非翻转输出端 Q 得到的信号和从 D 触发器 132 的翻转输出端 \bar{Q} 得到的信号加到“与”电路 133 的输入端。从“与”电路 133 输出边缘检测脉冲 P_{eu} 。

下降沿检测器 14 结构示于图 21。它包括 2 级由时钟信号 CK24 触发电路 141、142，并包括“与”电路 143。脉冲信号 P_{wb} 加到 D 触发电路 141 的数据端 D。从 141 的非转输出端 Q 得到的信号加到 D 触发电路 142 的数据端 D。然后将从 142 的非翻转输出端 Q 得到的信号和从 141 的翻转输出端 \bar{Q} 得到的信号加到“与”电路 143 的输入端。从“与”电路 143 输出边缘检测器脉冲 P_{ed} 。

回到图 19，检测器 67A 有窗口脉冲发生电路 104，以产生被用作选通边缘检测脉冲 P_{eu} 和 P_{ed} 的窗口脉冲 P_{wou} 和 P_{wod} 。“与”门 151、152 起一致检测电路的作用。由窗口脉冲产生电路 104 产生的窗口脉冲 P_{wlu} 和 P_{wld} 所选通的各自的边缘检测脉冲加到起一致检测电路作用的在检测器 67A 内的“与”门 153、154。

检测器 67A 还包括：边缘脉冲计数器 155、156，用于计数从“与”门 151、152 分别选通的边缘检测脉冲 P_{eu} 、 P_{ed} ；边缘脉冲计数器 157、158，用于计数从“与”门 153、154 选通的边缘检测脉冲 P_{eu} 、 P_{ed} ；加法器 159，用于相加来自边缘脉冲计数器 155、156 的计数；加法器 160，用于相加来自边缘脉冲计数器 157、158 的计数。检测器 67A 还将在先前双相 1 位期间中计数的边缘脉冲计数器 155、156 的总数 x (从加法器 159 输出) 与在先前双相 1 位期间中计数的边缘脉冲计数器 157、158 的总数 y (从加法器 160 输出) 作比较，根据比较结果，从比较器 161 输出地址信息 ADM。

这里，提供每一双相位期间的时钟 CK_{BP} 作为边缘脉冲计数器 155 ~ 158 中的复位信号。此外，时钟信号 CK_{BP} 加到比较器电路 161 作为定时信号。在比较器电路 161 中，当 x 大于 y 时，输出位“0”作为地址信息 ADM；当 y 大于 x 时，输出位“1”作为地址信息 ADM。

检测器 67A 还有分频器 126，参照时钟信号 CK_{BP} 将时钟信号作 24 分(1 /

24)后, 输出与地址信息 ADM 同步的时钟信号 ACK(见图 11D)。

下面参阅图 19 说明检测器 67 的工作。脉冲信号 P_{WB} 和时钟信号 CK24 加到双相周期检测器 102, 得到双相周期时钟信号 CK_{BP} 。在 5 位计数器 D3 中, 提供时钟信号 CK_{BP} 作为复位信号, 而提供的时钟信号 CK24 作为用于计数的时钟信号。因此计数器 103 中首先复位每一双相位周期, 然后由时钟信号 CK24 进行计数。计数从“0”至“23”(十进制)。

从 5 位计数器 103 的计数输出加到窗口脉冲发生器 10A, 并根据 5 位计数器 103 的输出产生用于计数双相位“0”的窗口脉冲 P_{wou} 、 P_{wod} 和用于计数双相位“1”的窗口脉冲 P_{wlu} 、 P_{wid} , 作为选通信号各自加到“与”门 151 - 154。

另一方面, 脉冲信号 P_{WB} 和时钟信号 CK24 加到边缘检测电路 130。检测脉冲信号 P_{WB} 的上升沿并得到边缘检测脉冲 P_{eu} 。 P_{eu} 分别加到“与”门 151、153。以相同的方式, 脉冲信号 P_{WB} 和时钟信号 C24 加到边缘检测器电路 140。检测脉冲信号 P_{WB} 的下降沿并得到边缘检测脉冲 P_{ed} 。 P_{ed} 分别加到“与”门 152、154。

由“与”门 151、152 选通的边缘检测脉冲 P_{eu} 和 P_{ed} 分别加到边缘脉冲计数器 155 和 156, 并在每个双相 1 位周期中计数。而且, 由“与”门 153、154 选通的边缘检测脉冲 P_{eu} 和 P_{ed} 分别加到“与”门 152、154。

由“与”门 151、152 选通的边缘检测脉冲 P_{eu} 和 P_{ed} 分别加到边缘脉冲计数器 157 和 158, 并在每个双相 1 位周期中计数。

比较器电路 161 将来自边缘脉冲计数器 155、156 在先前双相 1 位周期中计数的总数 x , 与来自边缘脉冲计数器 157、158 在先前双相 1 位周期中计数的总数 y 作比较。根据比较结果在下一双相 1 位周期中输出地址信息 ADM。

下面说明当摆动信号 S_{WB} 在双相 1 位周期中发生如图 22A(=18A)所示的变形时图 19 所示的检测器的工作。脉冲(二进制)如图 22B 所示, 并得到如图 22E(=22E')所示的对应上升沿的边缘检测脉冲 P_{eu} , 得到如图 22G(=22G')所示的对应下降沿的边缘检测脉冲 P_{ed} 。时钟信号 CK24 示于图 22C。与边缘检测脉冲 P_{eu} 、 P_{ed} 合成一起的边缘检测脉冲 P_e 示于图 22D。

为了形成加到“与”门 151、152 的如图 22F 和 22H 所示的窗口脉冲 P_{wou} 、 P_{wod} 和设定加到边缘脉冲计数器 155、156 的选通输出 A_{ou} 、 A_{od} 为 $x=1$, 如图 22I 所示。然而, 为形成加到“与”门 153、154 的如图 22F'和 22H'所示的窗口脉冲 P_{wlu} 、 P_{wid} , 设定加到边缘脉冲计数器 157、158 的选通输出 A_{lu} 、 A_{ld} 为

$y=6$ 如图 22I' 所示。因此， x 、 y 差异变得足够大，即使采用比较结果的做法也能得到正确的检测结果。

因此，在比较电路 161 中仍然利用 x 、 y 结果，在下一双相 1 位期间输出位“1”作为地址信息 ADM。

这种安排的好处在于，除了窗口脉冲外，还利用脉冲信号 P_{WB} 的边缘信息，更准确的识别成为可能。

其次，图 10 所示的 ADIP 解码器 60 包括 PLL 电路，并具有相对复杂的配置。

如上所述，相邻时钟标志时间的双相位计数“ a ”是两位。相邻时钟标志间的通道位计数“ n ”是 528 位。而且，双相位的过采样值是 24 个时钟。后面将说到，在数据时钟再生器 70 中，时钟的再现信号 SCM 是一倍数 $n = 528$ ，并得到数据时钟信号 DCK。在这种情况下，数据时钟信号 DCK 和双相位的过采样时钟信号 CK24 的频率用一个整数比值联系起来。换句话说，把数据时钟 DCK 信号的频率设置为 f_{dck} ，且当设置信号 CK 的频率为 f_{24} 时，那末 $f_{dck} = 11 \times f_{24}$ 。这里，可对数据时钟信号 DCK 进行分频，产生时钟信号 CK24。

ADIP 解码器 60A 的另一种配置如图 23 所示。对数据时钟信号 DCK 分频得到时钟信号 CK24。图 23 中，使用相同于图 10 中各部分的符号，因此这里省略其说明。

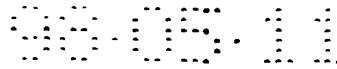
ADIP 解码器 60A 有分频器 69，对由数据时钟再生器 70 产生数据时钟信号作 $1/M$ 分频，产生过采样时钟信号 CK24。这里， $M = n/(a \cdot s)$ ，在这个实施例中 $M = 528/(2 \cdot 24) = 11$ 。在检测器 69(67A) 采用在分频器 69 中产生的时钟信号 CK24。

图 24A 至 C 示出时钟标志 CM 的再现信号 S_{CM} 、数据时钟信号 DCK 以及双相位的过采样时钟信号 CK24 的时序图。

图 23 所示的 ADIP 解码器 60 与图 10 中另一种配置的 ADIP 解码器相同，因此省略其详细说明。然而，这种解码器 60 与图 10 所示的以相同的方式工作，从地址变换器 60 得到帧地址数据 FAD、帧同步信号 FD。

图 23 所示的 ADIP 解码器 60 获得时钟信号 S24 从而不需要 PLL 电路，较之图 10 的 ADIP 解码器具有电路简单的好处。

图 25 示出数据时钟再生器 70 的配置。该数据时钟再生器 70 包括：带通滤波器 71，用于从推挽信号 S_{PF} 中提取时钟标志再现信号 S_{CM} ；电容器 72，用于



除去直流分量；边缘检测器 73，用于获取脉冲信号以从时钟标志再现信号 S_{CM} 中标明零交叉点的定时。

数据时钟再生器 70 还包括：电容器 74，用于除去再现信号 S_{Mo} 的直流分量；比较器 75，用于变换再现信号 S_{Mo} 为脉冲(二进制)信号 P_{Mo} ，同时设置阈值 = 0；以及“与”电路 76，用来采用来自时序发生器 90 的固定图形门信号“与”选通脉冲信号 P_{Mo} ，输出对应于磁 - 光盘 11 的固定图形区的再现信号 S_{Mo} 的脉冲信号 P_{FP} 。在这种情况下，如图 3D 所表明，当在得到固定图形的再现信号 S_{Mo} 的期间，固定图形门信号 SG 变“1”，在其余期间变“0”。

在时序发生器 90 中，提供脉冲信号 P_{CM} 以表明上述时钟再现信号 S_{CM} 的零交叉点定时。时序发生器 90 中还计数数据时钟信号 DCK，并根据脉冲(二进制)信号 P_{CM} 的定时产生固定图形门信号 SG。

数据时钟再生器 70 还包括：压控振荡器 77，分频器 78，相位比较器 79，低通滤波器 80，这些构成 PLL 电路。分频器 78 对从压控振荡器 77 输出的数据时钟信号 DCK 分成 $1/N$ ($N = n = 528$)。相位比较器 79 对边缘检测器 73 输出的脉冲信号 P_{CM} 和分频器 78 的输出信号进行相位比较。低通滤波器 80 滤出从相位比较器 79 输出的相位误差信号的低频成分。

数据时钟再生器 70 还包括另一个相位比较器 81、高通滤波器 82 和相加器 84。相位比较器 81 对自“与”门电路 76 输出的脉冲信号 P_{FP} 和分频器 78 的信号进行相位比较。高通滤波器 82 滤出自相位比较器 81 输出的相位误差信号的高频成分。相加器 84 将低通滤波器的输出信号加到经由连接开关 83 的高通滤波器 82 的输出信号上。来自系统控制器 51 的开关控制信号 SW 加到该连接开关 83 上。结果，当写(记录)数据时关断连接开关 82，而读(再现)数据时接通连接开关 83。

下面说明图 25 所示数据时钟再生器 70 的工作。从推挽信号 S_{PP} 提取时钟标志再现信号(图 26A 所示)，然后将该时钟标志再现信号 S_{CM} 经由电容器 72 加到边缘检测器 73。从边缘检测器 73 得到脉冲信号 P_{CM} (图 26B 所示)，它表明时钟标志再现信号的零交叉点的定时。

从光头 17(见图 1)输出的再现信号 S_{Mo} 经由电容器 74 加到比较器 75，从而被变换成脉冲(二进制)信号 P_{Mo} 。然后，由“与”电路 76 从该脉冲(二进制)信号中导出对应于磁 - 光盘 11 的固定图形区 SG(图 26C 所示)的再现信号 S_{Mo} 的脉冲信号 P_{FP} (图 26H 所示)。

当写(记录)数据时, 由于连接开关 83 被切断, 因此 PLL 电路包括压控振荡器 77, 分频器 78, 相位比较器 79 以及低通滤波器 80. 只有从相位比较器 79 输出的相位误差信号的低频分量加到压控振荡器 77 作为控制信号. 结果, 由压控振荡器 77 产生数据时钟信号 DCK, 而且该数据时钟信号 DCK 的相位受控于由时钟标志再现信号 S_{CM} 处理的相位信息的低频成分.

而且, 当读(再现)数据时, 由于连接开关 83 被接通, 因此 PLL 电路包括压控振荡器 77、分频器 78、相位比较器 79、81 以及低通滤波器 80. 通过将相位比较器 78 输出的相位误差信号的通带分量加到相位比较器 81 输出的相位误差信号的高频分量相加信号加到压控振荡器 77 作为控制信号. 结果, 由压控振荡器 77 产生数据时钟信号 DCK, 该数据时钟信号的相位受控于由时钟标志再现信号 S_{CM} 处理的相位信息的低频分量和由固定图形区的再现信号 S_{MO} 处理的相位信息的高频分量. 应该理解图 26E 表明该数据时钟信号 DCK.

现在说明图 1 表示的磁-光盘装置 10 的工作. 当来自主计算机的数据写命令加到系统控制器 51 时, 就执行数据写过程(记录过程). 这时, 将由 SCSI 接口 53 接收的写数据写入数据缓冲器 52, ECC 电路 54 执行误差校正码相加处理操作, 进而由数据调制器 55 对 NRZI 数据执行变换操作. 然后, 记录数据 D_r 和固定图形信号 S_{FP} 从数据调制器 55 加到磁头驱动器 16, 从而将记录数据 D_r 记录入数据区作为磁-光盘 11 的目标位置, 固定图形信号 S_{FP} 也记入对应于记录数据 D_r 记录入的数据区的固定图形区.

当数据读命令从主计算机加到系统控制器 51, 就执行数据读过程(再现过程)操作. 这时, 从磁-光盘 11 的目标位置作用的数据区和从对应于这数据区的固定图形区得到再现信号 S_{MO} . 再出信号的频率特性由均衡电路 56 补偿, 由 A/D 变换器 57 用数据再现信号 S_{MO} 变换成数字信号. 然后, 数字数据由数据鉴别器 58 鉴别, 由此得到再现数据 D_p . 接着由数据解调器 59 对再现数据 D_p 执行 NRZI 反变换, 由 ECC 电路 54 进行误差校正处理操作, 从而得到读数据. 然后读数据暂存在数据缓冲器 52 中, 然后在预定时刻经由 SCSI 接口 53 传送到主计算机.

在数据写处理操作和数据读处理操作中, 应该指出, 磁头 51 和光头 17 由伺服控制器 41 搜索-控制在目标位置上. 这时, 搜索操作参照 ADIP 解码器 60 输出的帧地址数据 FAD 执行. 又当写(记录)数据时, 由数据时钟再生器 70 产生数据时钟信号 DCK, 其相位受控于由时钟标志再现信号 S_{CM} 持有的相位信息的低

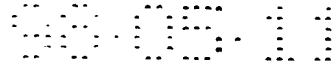
频分量。数据写处理操作与数据时钟信号 DCK 同步地执行。另一方面，当读(再现)数据时，由数据时钟再生器 70 产生数据时钟信号 DCK，其相位受控于由时钟标志再现信号 S_{CM} 所持有的相位信息的低频分量和由固定图形区的再现信号 S_{MO} 所持有的相位信息的高频的分量。数据读处理操作与数据时钟信号 DCK 同步地执行。

在图 1 所示的磁 - 光盘装置 10 操作中，当读(再现)数据时，可从数据时钟再生器 70 获得数据时钟信号 DCK(图 25)，其相位受控于由时钟标志再现信号 S_{CM} 所持有的相位信息的低频分量和由固定图形区的再现信号 S_{MO} 所持有的相位信息的变频分量。因此，即使当时钟标志再现信号 S_{CM} 的信噪比 (S/N) 低时，也能以高精度获得与再现数据同步的时钟信号。因而可以提高数据读处理操作的精度。

还有，磁 - 光盘 11 的槽摆动的幅度随着后调制信号的频率而变，对应于地址信息 ADM “1” 和地址信息 ADM “0” 之间连接点的零交叉上槽摆动的斜率(见图 5)的改变得以防止。结果，沿着对应于地址信息 ADM “1” 和地址信息 ADM “0” 之间连接点的时间轴方向的槽信号 S_{WB} 的跳动分量得以减小，从而在较好的条件下由 ADIP 解码器 60 得到地址信息 ADM(见图 10)。如前所述，在本实施模式中，对应于地址信息 “1” 和 “0” 的槽摆动的波形数各被选为整数。由于所有的对应于地址信息 “1” 和 “0” 的槽摆动的连接变为零交叉点，因此这是一种特别有效的安排。

还有，在 ADIP 解码器 60 中，采用时钟信号 CK24 以解调处理操作得到地址信息 ADM，时钟信号 CK24 具有频率 “ f_c ” ($= 6f_a = 8f_b$) 高于摆动信号的频率 “ f_a ” 和 “ f_b ” 一个分倍频率(“ f_a ” “ f_b ” 相当于地址信息 ADM 为 “1”、“0” 的数据)(见图 10)。因此，由于解码处理电路可只用一个 PLL 电路信号系统来配置，因此具有简化 ADIP 解码器 60 配置的优点。这时，虽然对应于地址信息 ADM “1” 和 “0” 的槽摆动的波形数被选为适当的整数，但由于响应于地址信息 “1” 和 “0” 从比较器 63 输出的脉冲信号总是具有相同的形状，因此有可能在解码处理线路 67(67A)中用时钟信号 CK24 容易地完成解调处理操作。

还有，数据时钟信号 DCK 的频率和双相位的过采样时钟信号 CK24 的频率用整数比关联起来。这里，实行数据时钟信号 DCK 的分频，得到时钟信号 CK24 允许 ADIP 解码器 60A 有较简单的结构(图 23)。



又,在检测器 67(67A)的 ADIP 解码器 60、60A 中采用窗口脉冲进行位“0”和位“1”的波检测,因此即使在摆动 S_{WB} 信号中存在缺陷,地址信息的质量与摆动信号中无变形存在时的质量相同。

下面说明本发明的第二实施例。本发明的第二实施例的磁-光盘装置 10a 的结构示于图 27。图 27 的标注号与图 1 的相同,因而省略其详细说明。

磁-光盘装置 10A 中所用的光盘 11A 以槽和岸径向横过包含记录光道的盘表面。槽或岸用含有相位信息的时钟标志预格式化。

这些时钟标志 CM 与图 44A 和 44B 所示标志的不同之处在于,这些时钟标志 CM 具有第一凸形 CM 以平行的下降沿部分径向地形成于槽的一端,第二凸形 CM 以平行的上升沿部分径向地形成于槽的另一端。

利用图 28 所示的预格式化装置 200 用上述的时钟标志 CM 和地址信息 ADM 以槽摆动方式对基盘的表面预格式化。

这种预格式化装置 200 具有切割光源 201。例如可用氦-镉(He - Cd)激光器作为激光源。

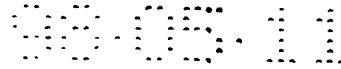
光源 201 出射的切割束(激光)由半反射 202 分离成两个光路束,其一束 Ba 用半反射镜 202 入射开关 204,另一束 Bb 直接入射开关 205。

开关 204、205 调节激光束的输出和停止。在本例中,采用电光学调制器。这些开关受控于来自束通/断控制器 206 的控制信号 Ca、Cb。通/断控制器 206 的控制束信号输出定时由控制器 207 加以调整。

其通/断受调节的切割束 Ba、Bb 的摆动状态受控于束摆动控制器 211、212。这里给出的例子中用 AOM(声光调制器)作为束摆动控制器 211、212。束摆动控制器 211、212 的摆动量由来自束摆动控制器 213 的控制信号所调节。实际上,摆动量受控于控制信号 Fa、Fb 的幅度电平,而摆动方向受控于控制信号 Fa、Fb 的极性。当控制信号具有三角波形时,摆动标志形成三角波。当加上正弦波时,摆动标志将形成三角波。

受控于摆动状态的切割束 Ba、Bb 输入至光束系统 215,由这些束重叠在一部分形成光汇合,如图 30 所示。这时采用一对棱镜 216、217。由该对棱镜 216、217 使切割束 216、217 叠合在一汇合处,如图 30 所示。

借助物镜 218 将形成光汇合的切割束 Ba、Bb 照射基盘 11E 的表面 11f 并形成槽 12G 和(对槽和槽摆动的计数)槽摆动。这里,设置转动-驱动机构 219 旋转



基盘 11E 并在 X 方向上驱动。对基盘 11E 的每一转驱动基盘 11E 一条螺旋线。换句话说，驱动的距离等于从一条槽到下一条槽的距离。

通过控制切割基盘 11E 的表面 11f 形成时钟标志 CM。当激光束照射到基盘 11E 的表面 11f 时实行对基盘 11E 的切割。然而当停止基盘 11E 的表面 11f 的激光照射时，不进行基盘 11E 的切割。

因此，通过设立要得到的时钟标志 CM 再现信号 S_{CM} (图 29A) 的零交叉点(定时)作为边界，就可通过切换切割束 Ba、Bb 的通与断形成时钟标志 CM。换言之，从零交叉点之前的某一特定位置至零交叉点为止关断切割束 Ba (图 29B)；而在零交叉点开始直至某一特定位置为止关断切割束 Bb (图 29C)。

这种场合，切割束 Ba、Bb 的扫描光束 TRa、TRb 分别示于图 30。因而，岸 12L 和槽 12G 被形成在基盘 11E 的表面 11f 上。

槽 12G 的检验表明上边缘是槽摆动沿的一边而下边缘是平表面。该上边缘是根据束 Ba 的关断期间形成的，因此矩形凸形 4a 朝里突出。另一方面，该下边缘是根据束 Bb 的关断期间形成的，因此矩形凸形 4b 朝里突出。

反之，岸 12L 的检验表明，上边缘是槽摆动沿的一边，而下边缘是平表面。该下边缘是根据束 Ba 关断期间形成的，因此矩形凸形 4a 朝外突出。另一方面，该上边缘是根据 Bb 的关断期间形成的，因此矩形凸形 4b 朝外突出。

这一对由束 Ba、Bb 形成的凸形 4a、4b 包括时钟标志 CM。这对凸形 4a、4b 的边缘是陡沿，因此，ON 沿 4a' 的凸形 4a 和 OFF 沿 4b' 的凸形 4b 在光道方向上具有对应的位置并在相同的半径上形成。

回到图 27，光盘 11A 具有由图 28 所示预格式化装置 200 在基盘 11E 上进行的上述预格式化。因此图 31A 所示光盘 11A 的表面被形成如图 30 所示的基盘 11E 的表面 11f 相同的岸 12L 和槽 12G。

当用图中所示的束 P_{PB} 再现在图 31A 所示的光盘 11A 上预格式化的时钟标志 (凸形 4a、4b) 时，得到图 31B 所示的再现信号 S_{CM} 。这时，当设置信号 S_u (来自扫描光迹 5 的上部 P_u) 和信号 S_d (来自下部 P_d) 之间的差异 (推挽信号: $S_{PP} = S_u - S_d$) 时，在扫描岸 12L 期间只有凸形 4a、4b 的差异变得较大、而且，由于极性相反，因此再现信号成为图 31B 中实线所示的信号 SL。在零交叉点附近， S_{CM} 的再现信号 ($= SL$) 是一电平突变。

相反，当扫描槽 12G 时，由于凸形 4a、4b 的极性相反，再现信号 S_{CM} 成为

得到脉冲(二进制)信号 P_{CM}(图 31C 所示)，它表示在数据时钟再生器 70 中用边缘检测器 73(见图 25)从推挽信号 S_{PP}中的时钟标志 S_{CM}(SL、SG)的零交叉点的定时。根据该脉冲(二进制)信号 P_{CM}再现数据时钟信号 DCK。

磁-光盘装置 10A 有极性识别电路 46，用于依靠时钟标志信号 S_{CM}的极性识别波束 P_{PB}是在岸 12L 上或在槽 12G 上。由极性识别电路 46 获得的识别信号 SGL 加到本实施例的伺服控制器 41。在伺服控制器 41 中根据识别信号 SGL 选择采用岸 12L 循迹伺服或槽 12G 循迹伺服(岸和槽之间的伺服信号极性有别)。然后，根据所选的循迹伺服，用来自伺服控制器 41 的循迹控制信号执行器 45，从而由岸 12L 上或槽 12 下的束完成循迹。

极性识别电路 46 的结构示于图 32。这一极性识别电路 46 包括：带通滤波器 46a，用于从推挽信号中提取时钟标志再现信号 S_{CM}；电容器 46b，用于隔断直流；比较器 46c，用于比较时钟标志再现信号 S_{CM}和正阈值 TH1；比较器 46d，用于比较时钟标志再现信号 S_{CM}和负阈值 TH2。

在比较器 46c 中，时钟标志信号 S_{CM}加到正相输入端，阈值 TH1 加到反相输入端。比较器 46c 的输出信号 S1，当 S_{CM}大于或等于 TH1 时为“1”，当 S_{CM}小于 TH1 为“0”。在比较器 46d 中，时钟标志信号 S_{CM}加到反相输入端，阈值 TH2 加到正相输入端。比较器 46d 的输出信号 S2，当 S_{CM}小于或等于 TH2 时为“1”，当 S_{CM}大于 TH2 时为“0”。

极性识别电路 46 有槽/岸识别器电路 46e，用于根据输出信号 S1、S2 用时钟标志信号 S_{CM}的极性识别束 P_{PB}是在岸 12L 上或是在槽 12G 上，然后输出识别信号 SGL。在槽/岸识别器电路 46e 中，加上来自时序发生器 90(见图 1)的定时脉冲 t1、t2(图 31F 所示)，表明“到”时钟标志信号 S_{CM}的零交叉点定时的接近定时。

在槽/岸识别器电路 46e 中，当在定时 t1 时输出信号 S1 为“1”和在定时 t2 时输出信号 S2 为“1”时，光束 P_{PB}就被确定在槽 12G 上，输出“1”作为识别器信号 SGL。然而，当在定时 t1 时输出信号 S2 为“1”和在定时 t2 时输出信号 S1 为“1”时，光束 P_{PB}就被确定在岸 12L 上，输出“0”作为识别器信号 SGL。

下面说明图 32 的极性识别电路 46 的工作。当光束 P_{PB}扫描在槽 12 下时，时

下面说明图 32 的极性识别电路 46 的工作。当光束 P_{PB}扫描在槽 12 下时，时

钟标志再现信号 S_{CM} 成为图 31B 虚线所示的信号 SG。因此，比较器 46c、46d 的输出信号 S1、S2 成为如图 31D 所示，在定时 t1 时输出信号 S1 为“1”，在定时 t2 时输出信号 S2 为“1”。从而在槽/岸识别器电路 46e 中，确定束 P_{PB} 在槽 12G 上，输出“1”作为识别器信号 SGL。

另一方面，当束 P_{PB} 扫描在岸 12L 上时，时钟标志再现信号 S_{CM} 成为图 31B 实线所示的信号 SL。因此，比较器 46c、46d 的输出信号 S1、S2 成为如图 31E 所示，在定时 t1 时输出信号 S2 为“1”，在定时 t2 时输出信号 S1 为“1”。从而在槽/岸识别器电路 46e 中，确定束 P_{PB} 在岸 12L 上，输出“0”作为识别器信号 SGL。

然而，在图 30 的例子中，由于岸 12L 和槽 12G 的凸形 4a、4b 的朝向由切割束 Ba、Bb 的通/断切换所确定，因此如所看到的那样，岸 12L 比槽 12G 更胖(更宽)。从而，用作时钟标志再现信号 S_{CM} 的信号 SL、SG 的幅度电平有所不同(见图 31B)。

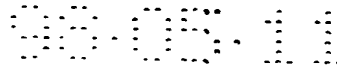
幅度电平上的这种差异正是由图 30 的例子所示的切割束 Ba、Bb 的通/断切换的时钟标志 CM(凸形 4a、4b)的形成所造成的。为了消除这一差异，如图 33A 的例子，至少在切割束 Ba 关断期间将切割束 Ba 移向岸 12L 一侧(固定量摆动)。束 Bb 的这一移动由图 28 所示的束摆动控制 212 来实现。

当进行束摆动控制时，在切割束 Ba 关断期间，槽 12G 的间隔 Wa 与岸 12L 的间隔 Wb 相匹配。这种处理使得时钟标志再现信号 S_{CM} 的信号 SL、SG 的幅度电平之间的差异得以校正，如图 33B 所示。然而不可能消除幅度电平的正负各侧的差异。在图 34 所示的例子中，可使正负幅度电平的差异得到校正。

这时，设置束 Ba、Bb 通/断切换定时“到”作为边界，在边界附近，束 Ba、Bb 都互相作反方向移动(固定量摆动)。从而，对切割束 Ba 而言，将图 31A 所示的控制信号 Ca 加到开关 204，将图 34B 所示的控制信号 Fa 加到束摆动控制 211。

同样地，对切割束 Bb 而言，将图 34C 所示的控制信号 Cb 加到开关 205，将图 34D 所示的控制信号 Fb 加到束摆动控制 212。移动束 Ba、Bb 的范围可由这些控制信号 Fa、Fb 来选定。本例中，束关断期间约 1/2。

用提供如图 34B 和 34D 所示的控制信号 Fa、Fb 调节束 Ba、Bb 在互相不同方向上摆动，因此槽 12G 的切割如图 34E 所示对解线那样地进行。因而，岸 12L 和槽 12G 的关系成为图 34F 所示，且消除了岸 12L 和槽 12G 间宽度上的不平



衡。因此如图 34G 所示, 时钟标志再现信号 S_{CM} 的信号 SL、SG 的幅度电平之间的差异完全得到消除。

图 34 的例子中, 控制信号 Fa、Fb 用了三角波, 然而也可用正弦波或其它波。三角波形的宽度和幅度, 即摆动量和其它各项只不过构成一个例子。例如如摆动量增加, 则信号 SL、SG 的幅度电平也可相应增加。

如上述的对光盘 11A 预格式化的时钟标志 CM 中, 对槽 12G 的检验表明有一对凸形 4a、4b 从两边朝里地形成。然而, 可在对应这些凸形 4a、4b 的光迹方向位置上朝外形成一对凹形来代替凸形 4a、4b, 可用这些凹形作为时钟标志 CM。

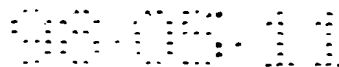
回到图 27, 当写数据(记录期间)到盘装置 10A 时, 在记录数据 Dr 和固定图形信号 S_{PP} 的记录期间中, 用数据时钟信号 DCK 进行激光束的调制。因此由数据时钟再生器 70 再生的数据时钟信号 DCK 加到激光驱动器 18。这种用数据时钟信号 DCK 调制激光束的方法是美国专利 USP518734 中所列的一个例子。

即使当写数据时(记录期间), 时钟标志 CM 一再现也由光盘 11A 实现。如上所述, 当由数据时钟信号 DCK 调制激光束时, 获得加权的时钟标志再现信号 S_{CM}' (图 43 所示)。当用低通滤波器进行滤波以从时钟标志再现信号 S_{CM}' 中除去数据时钟信号 DCK 时, 零交叉点附近的波形变得模糊。当时钟标志信号 S_{CM} 再生数据时钟信号 DCK 作为相位信息时, 数据时钟信号 DCK 中发生跳动, 对数据记录施加了不利的影响。

因此, 在图 27 的盘装置 10A 中, 在写数据同由系统控制器 51 对激光器 18 加上如图 35B 所示的控制信号 CT1。使获得里程标志再现信号 S_{CM} 的周期(时钟标志周期) T_{CM} (图 35A 所示)内, 激光束不受图 35D 所示的数据时钟信号 DCK 的调制。而且如图 35C 所示的功率控制信号从系统控制器 51 加到伺服器 41, 在预格式化周期 T_{CM} 中激光束功率是再现功率 P_R 而不是功率 P_W 。

于是如图 35 所示, 由于在预格式化周期 T_{CM} 中激光束未受到数据时钟信号 DCK 的调制, 从数据时钟信号 DCK 中能得无加权的数据时钟信号 S_{CM} 。从而, 可从时钟标志再现信号 S_{CM} 的零交叉点获得高度准确的相位信息, 能得到数据时钟再现信号 DCK 的满意的再现。

图 27 的盘装置 10A 具有如图 1 的盘装置 10 同样的结构, 且工作情况相同。因此, 图 27 所示的盘装置 10A 具有相同于图 1 所示的盘装置 10 的效果。



而且在盘装置 10 或, 可以由时钟标志再现信号 S_{CM} 的极性确定扫描光盘 11A 的光束 P_{PB} 是在岸上或槽上. 可以容易地识别束 P_{PB} 是处于岸上或在槽上.

在写数据期间, 激光束被控在预格式化周期 S_{CM} 中不受数据时钟信号 DCK 的调制. 因而可从数据时钟信号 DCK 获得无加权的数据时钟信号 S_{CM} , 且从时钟标志再现信号 S_{CM} 的零交叉点得到的高度准确的相位信息, 以能获得数据时钟再现信号 DCK 的满意的再现.

在图 28 所示的预格式化装置 200 中, 沿切割束 Ba、Bb 的时间轴进行通/断控制并将形成的一对凸形 4a、4b 作为时钟标志 CM. 对于这种方法形成的时钟标志 CM(4a、4b), 再现信号 S_{CM} 的零交叉点附近的电平变化是陡峭的, 从而能从时钟标志再现信号 S_{CM} 的零交叉点获得高度准确的相位信息, 能够获得数据时钟再现信号 DCK 的满意的再现.

下面说明本发明的第三实施例. 第三实施例的光盘装置 10B 的结构示于图 36. 图 36 中采用图 27 中相同的标号, 因此省略其详细说明.

在图 27 的盘装置 10 或, 在预格式化周期 T_{CM} 中, 控制激光器使不受数据时钟信号 DCK 的调制, 且控制激光束功率为再现功率 P_R , 然而在第三实施例的光盘装置 10B 中, 在时钟标志周期 T_{CM} 中, 激光束 DCK 由时钟信号 DCK 所取代, 且用高频信号 HF 进行调制.

在盘装置 10B 中设置振荡器 91 以输出高频信号 HF, 该 HF 加到激光驱动器 18. 选择该高频振荡信号 HF 的频带以减小半导体激光器的噪声, 已知通常使用的频率为约 500Mhz.

当在盘装置 10B 中写入数据期间, 由系统控制器对振荡器 91 加如图 37B 所示的控制信号 CT2. 只在时钟标志周期 T_{CM} 中, 由振荡器 91 将高频信号 HF 加到激光驱动器 18. 因而在时钟标志周期 T_{CM} 中, 由高频信号 HF 调制带数据时钟信号 DCK 的激光束. 通常控制激光束功率在记录功率 P_w 状态如图 37C 所示, 但也可以只在预格式化周期 T_M 中用再现功率 P_R .

这样, 当在预格式化周期 T_M 中由高频信号 HF 调制激光束时, 就得到在时钟标志 CM 再现期间输出的推挽信号 SP 带有高频信号 HF 的加权的状态, 但高频信号 HF 的频带大大地高于时钟标志再现信号 S_{CM} 的频带. 因而如图 37A 所示, 可用(见图 25)高通滤波器 71 提取不受高频信号 HF 什么影响的时钟标志再现信号 S_{CM} . 也可从时钟标志再现信号 S_{CM} 的零交叉点获得高准确度的相位信息, 并能

获得数据时钟再现信号 DCK 的满意的再现。

下面说明本发明的第四实施例。第四实施例的光盘装置 10C 的结构示于图 38。图 38 中采用与图 36 中同样标号，因此这里省略其详细的说明。

在图 36 的光盘装置 10B 中，在时钟标志周期 T_{CM} 中由高频信号 HF 调制激光束，而在图 38 的光盘装置 10C 中，在时钟标志周期 T_{CM} 中采用数据时钟信号 DCK 以时钟信号 2DCK 的倍频上进行调制。

因而，在光盘装置 10C 中设置倍频器电路 92 以加倍数据时钟信号 DCK 并得到数据时钟信号 2CK。然后将该数据时钟信号 2DCK 加到激光驱动器 18。在光盘装置 10C 中写数据期间，由系统控制器 51 对激光驱动器 18 加如图 39B 所示的控制信号 CT3，在时钟标志周期 T_{CM} 中，由时钟信号 2DCK 调制激光束如图 39D 所示。通常控制激光束功率在记录功率 P_w 状态如图 39C 所示。

因此当在预格式化期间 T_{CM} 中由时钟频率 2DCK 调制激光束，在时钟标志 CM 再现中得到加权的状态的推挽信号 S_{PP} 输出，而时钟标志信号频带 2DCK 远高于时钟标志再现信号 S_{CM} 。因而如图 39A 如示，可用带通滤波器 71(见图 29)提取该时钟标志再现信号 S_{CM} ，而不受时钟信号 2DCK 的任何影响。而且，可从零交叉点高准确度地得到相位信息，获得数据时钟信号 DCK 的满意再现。

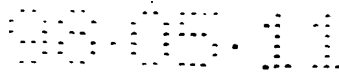
光盘装置 10C 只设置一个倍频器电路 92。从图 36 可见光盘装置 10B 也设置了一个振荡器 91，光盘装置 10C 的结构简单，成本较低。而且图 38 的光盘装置 10C 在记录功率和再现功率之间设有开关，因此较之光盘装置 10A，光盘装置 10C 具有半导体激光器的简单的功率控制的优点。

在光盘 11 中表明的上述实施例的例子中，槽 12G 仅在一边摆动，然而槽 12G 也可在两边上摆动。

还有，上述实施例中，时钟标志 CM 在槽部分 12G 的摆动边上进行格式化。然而，时钟标志 CM 可在槽 12G 的非摆动边上进行格式化，而且时钟标志 CM 可在槽 12G 的两边上进行格式化。

上述实施例中，对应于地址信息“1”和“0”的槽摆动的波形数分别选为“4”和“3”，但并不限于这些数。

又，在上述实施例中，以 1 对 1 的关系对应于时钟标志 CM 的记录位置设置记录区的固定图形区。但是固定图形区不一定要位于对应于时钟标志 CM 的位置。这些固定图形区的总数例如可以选得少于时钟标志 CM。



还有,在上述实施例中,在磁-光盘 11 的固定图形区中,与 NRZI 数据同步地记录 2T 固定图形信号。另一方面,可以记录或者 1T 或 3T 或更高的固定图形信号。但是应该明白,当图形间隔变小,再现信号 S_{M0} 的幅度将减小,信噪比(S/N)将由于 MTF(调制传递函数)原因而变差。反之,当图形间隔扩展时,固定图形区必须展宽,为了获得相同数量的相位比较的边沿数,结果可记录的数据区变窄。

再有,在上述实施例的 ADIP 解码器 60 中,利用时钟频率 C24 进行解码处理操作,所述时钟频率 CK24 具有高于摆动信号 S_{WB} 的频率“fa”和“fb”(对应于地址信息 ADM “1”和“0”的数据)一个公倍数频率的“fc”(= $6fa = 8fb$)。另一方面,利用其频率比摆动信号的频率“fa”和“fb”高出另一个公倍数频率的时钟信号可进行类似的解码处理操作。

再有,在上述实施例中,对磁-光盘装置 10 应用本发明的独特的构思法。另一方面,该独特的构思可以类似地应用于能够处理其中地址信息是频率调制的、并且该频率调制的信号记录作为槽摆动的光盘的其它类型的光盘装置。



46-05.11

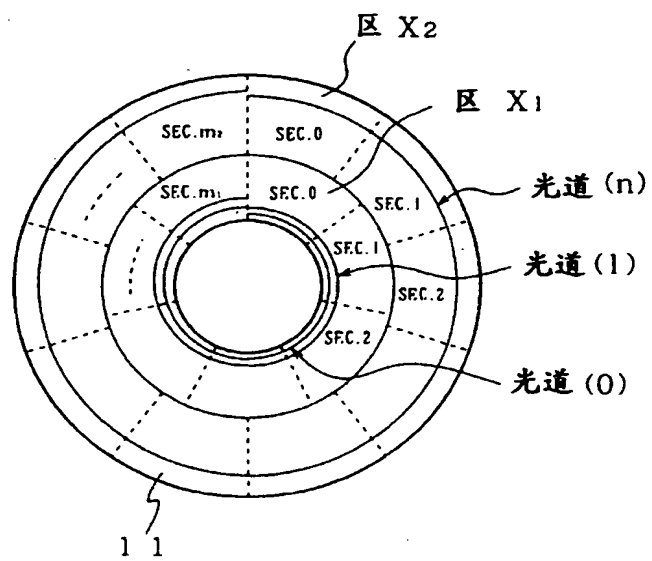


图 2

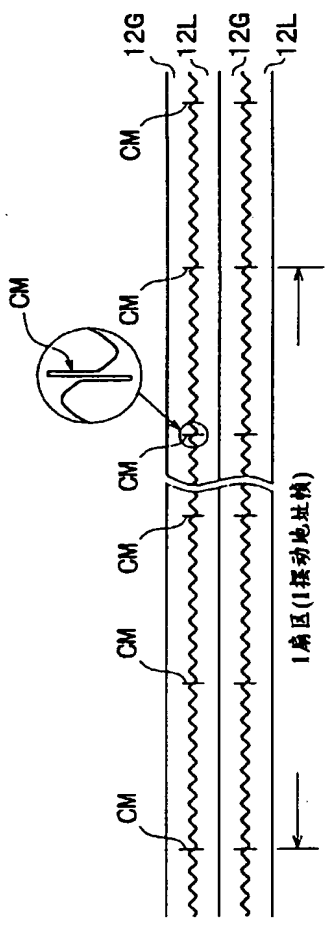


图 3A



图 3B

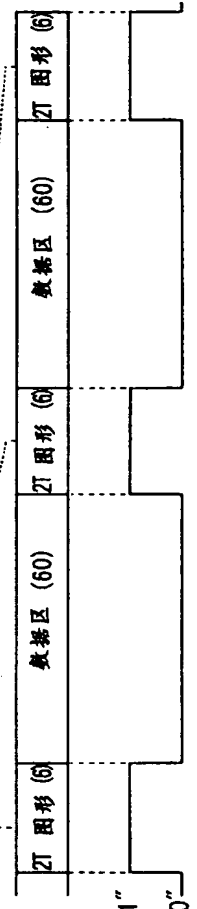


图 3C

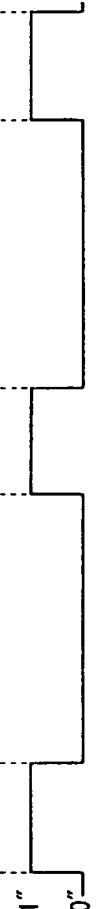


图 3D (sg) "1" "0"

98-05-11

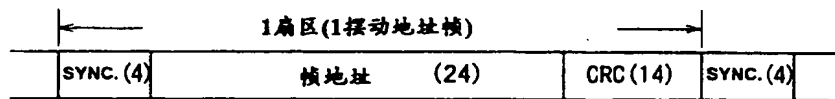


图 4

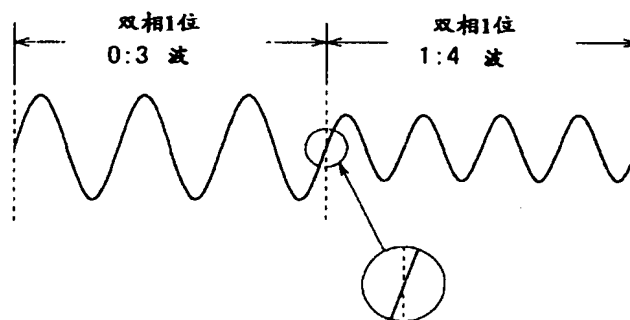


图 5

98.05.11

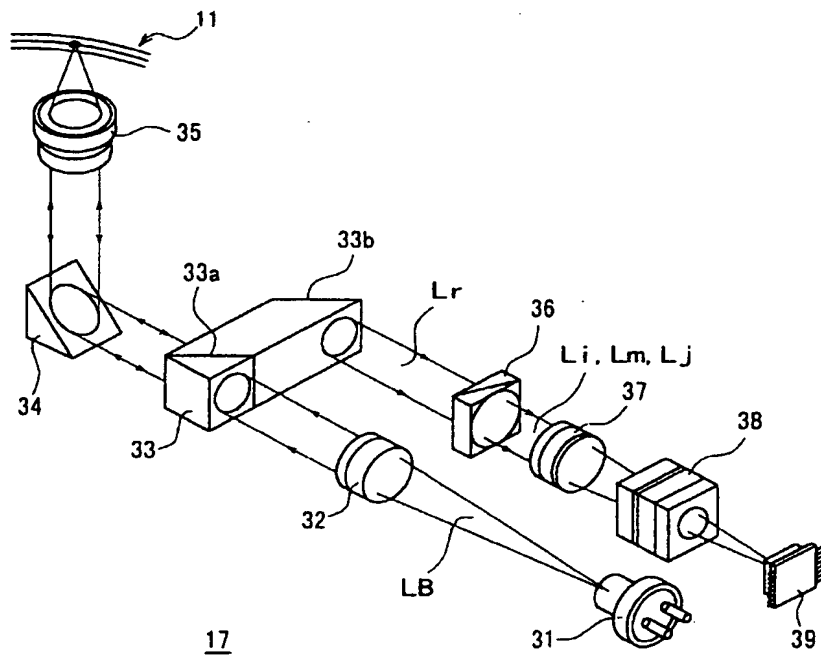


图 6

98-05-11

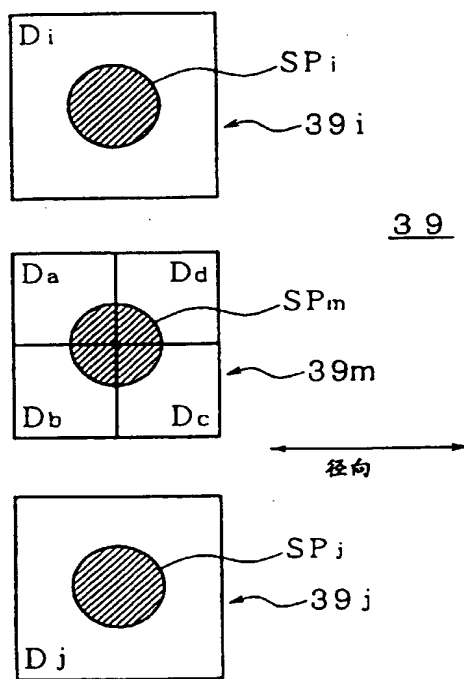


图 7

98-05.11

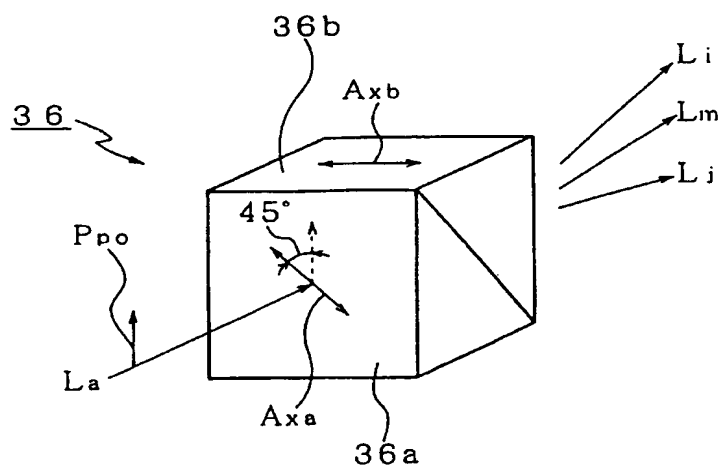
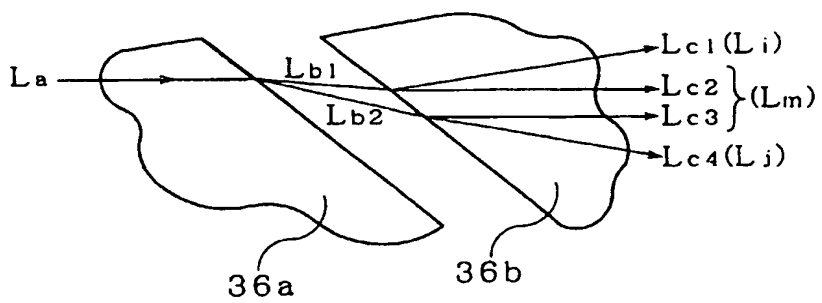


图 8



36

图 9

800.11

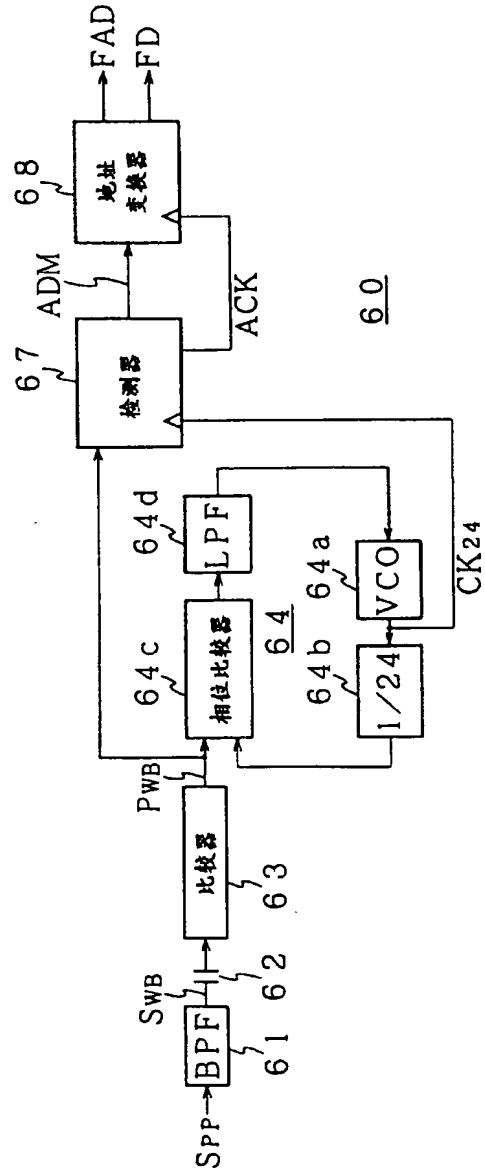
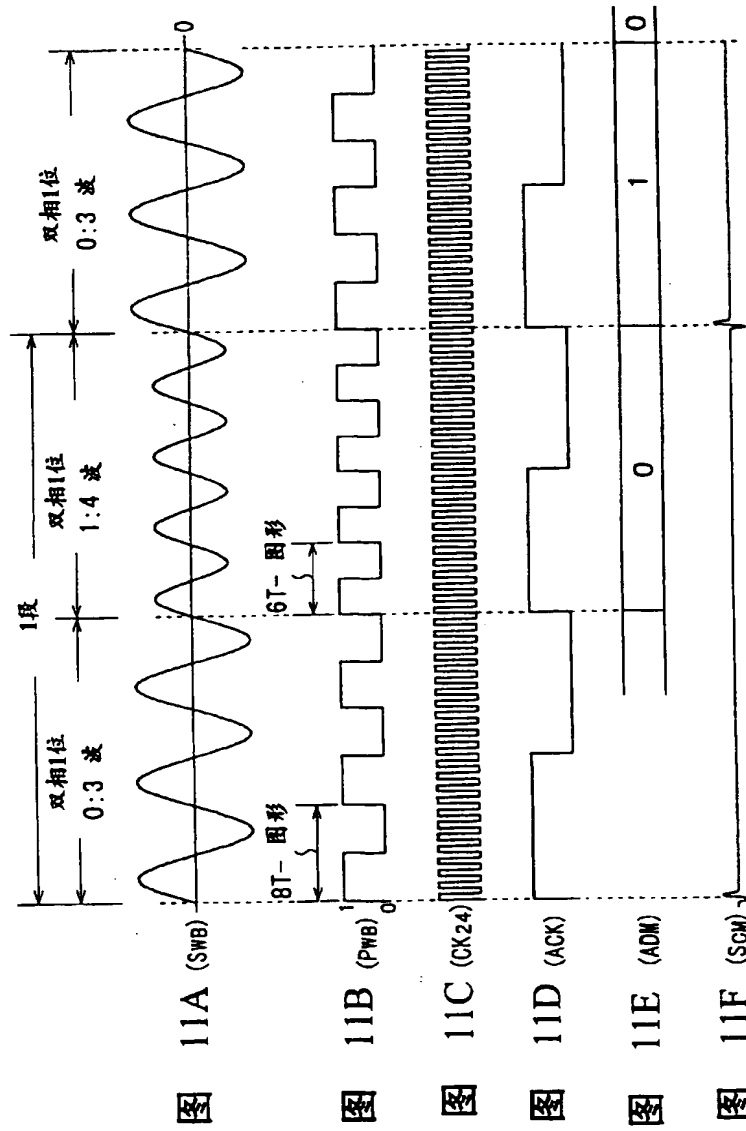
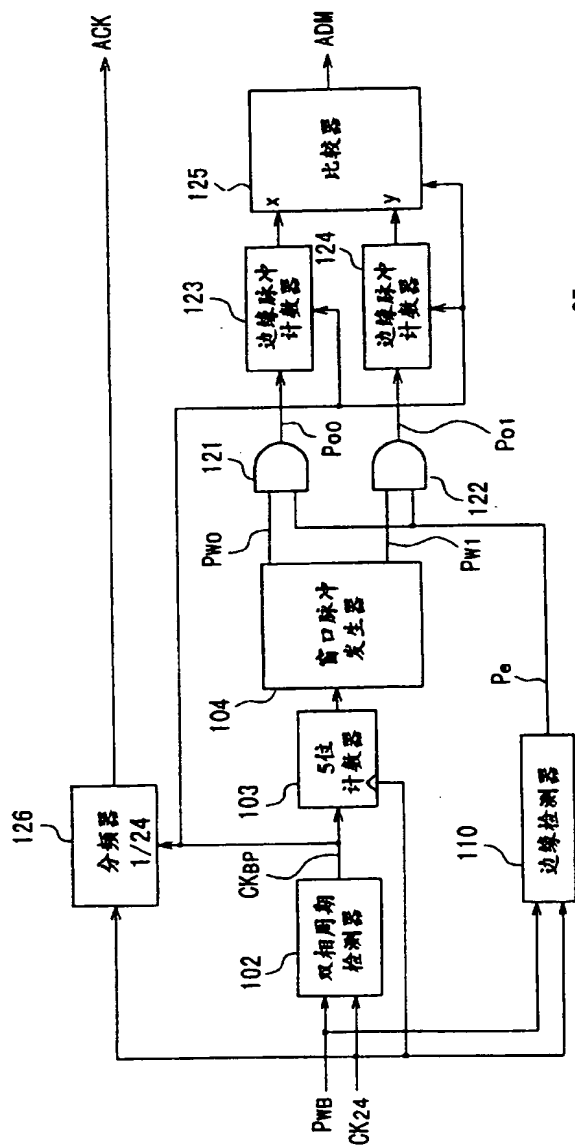


图 10



6031



67

图 12

98-05-11

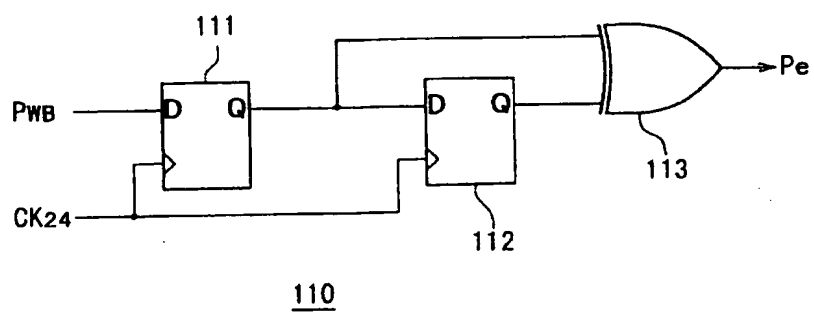


图 13

98.05.11

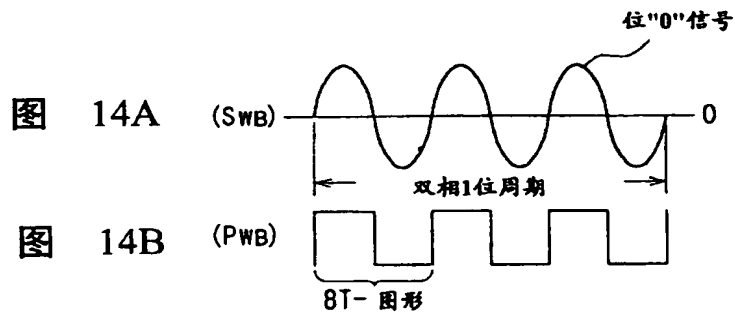


图 14D

图 14D'

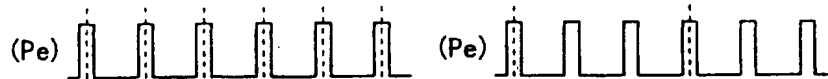


图 14E

图 14E'

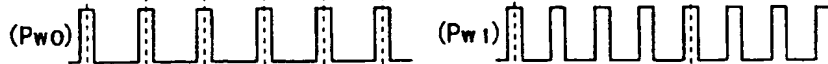
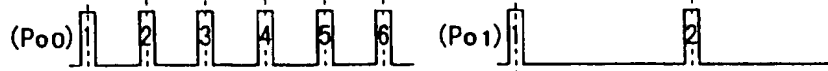


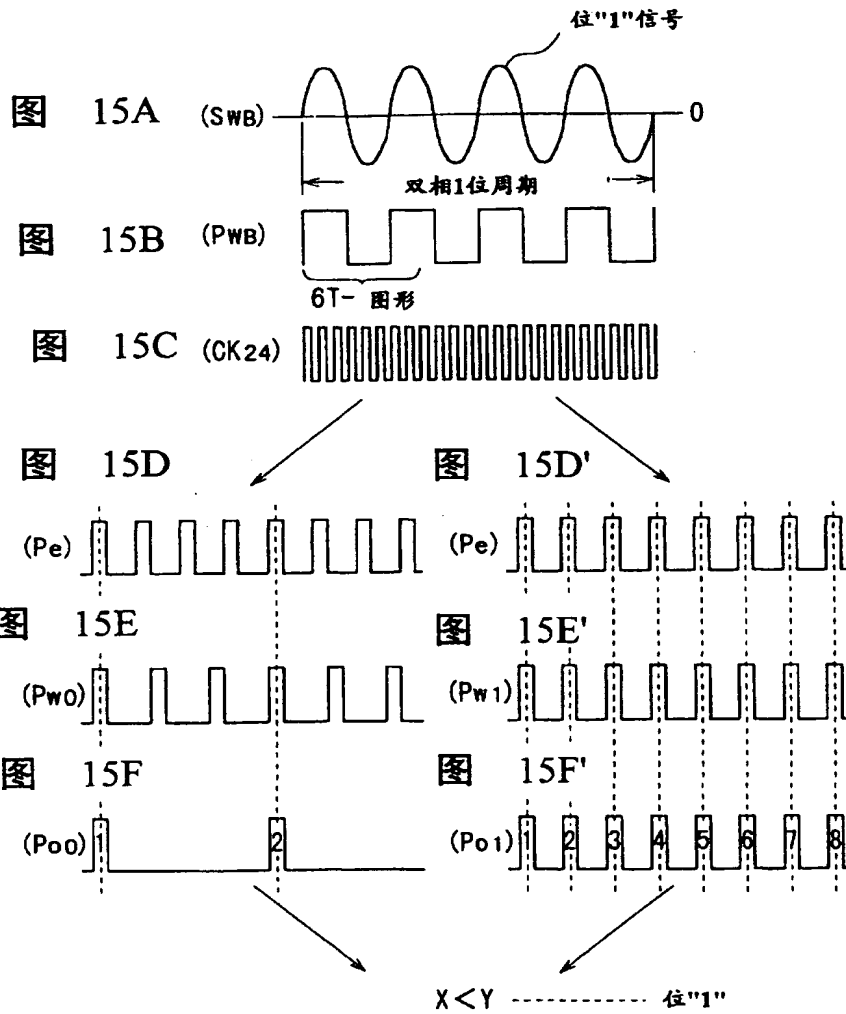
图 14F

图 14F'

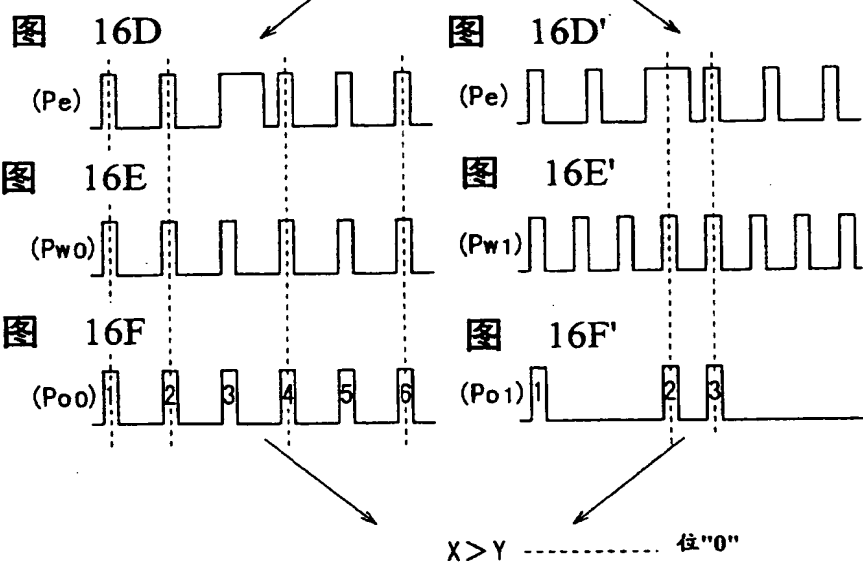
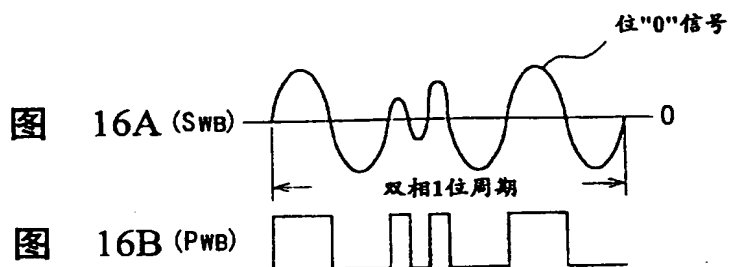


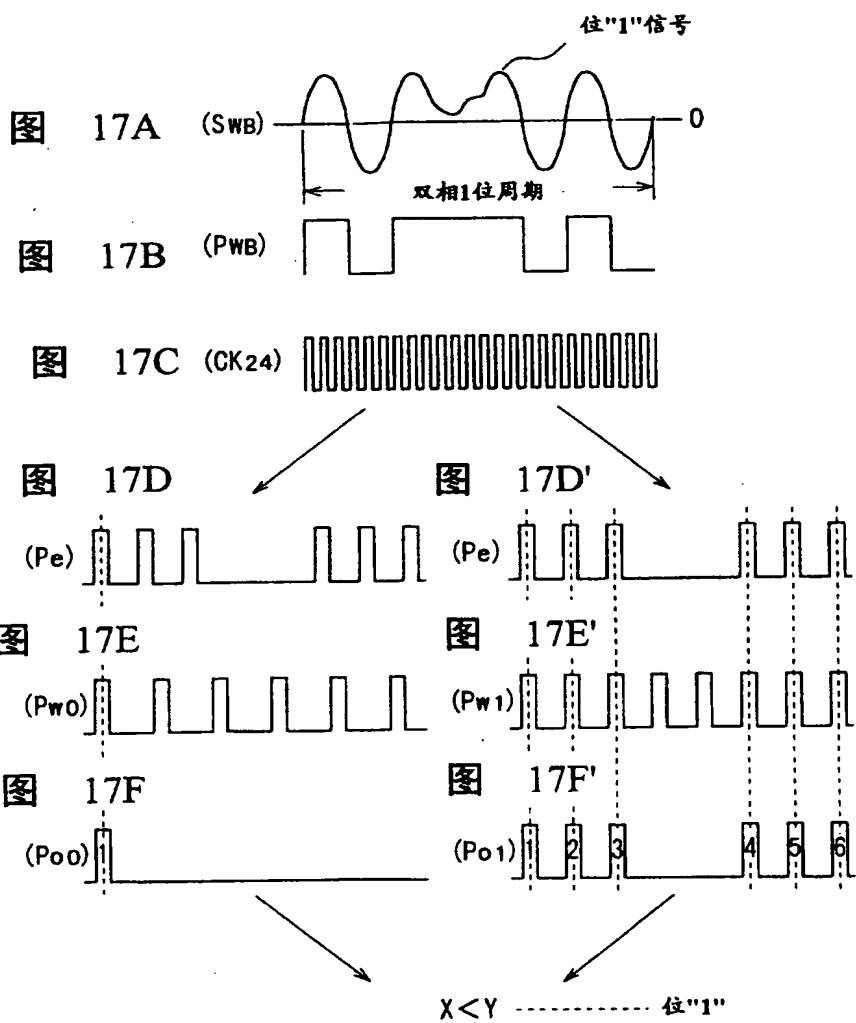
$X > Y$ 位"0"

98-05-11



98.05.11





98.05.11

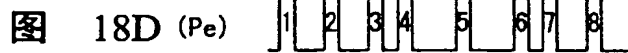
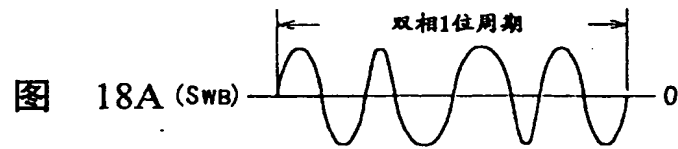


图 18E



图 18E'



图 18F



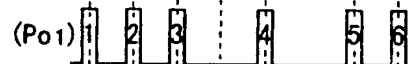
图 18F'



图 18G



图 18G'



数字判断:不足



19

98-05-11

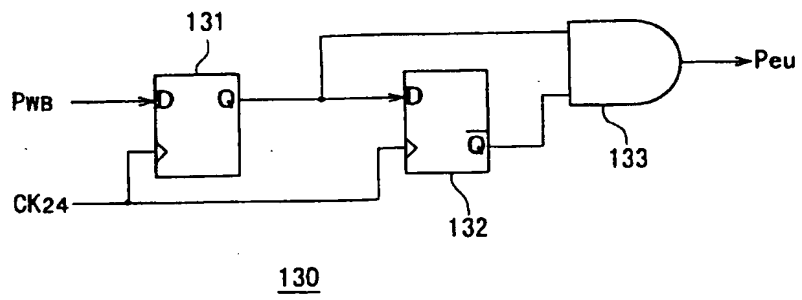


图 20

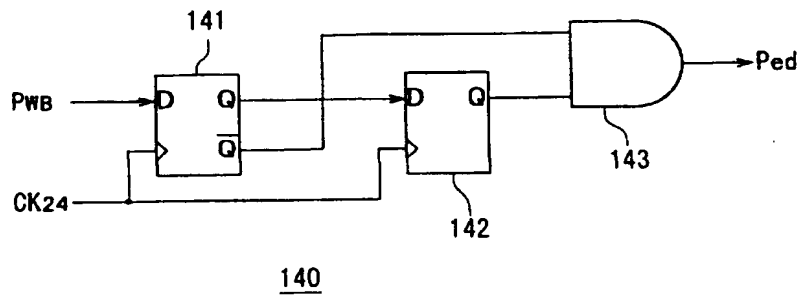
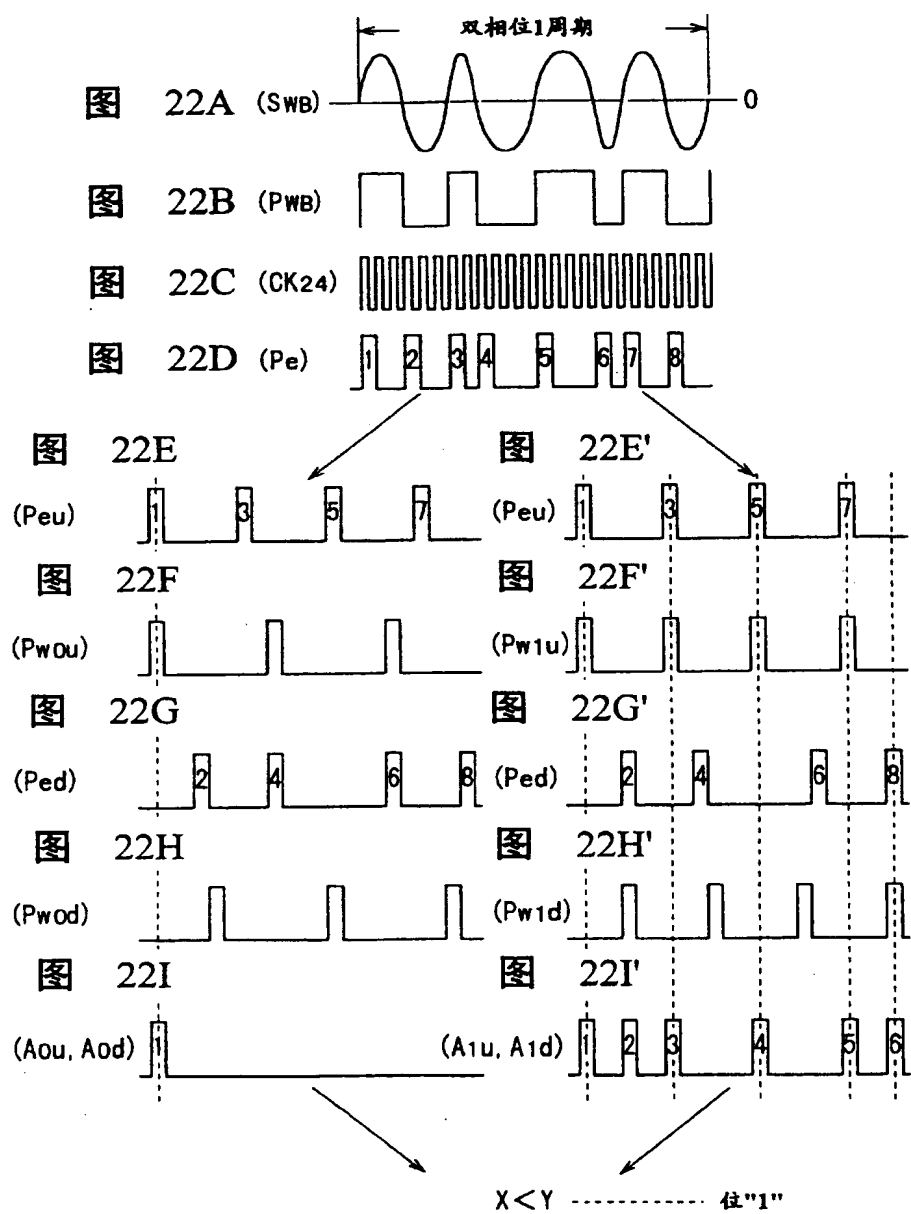


图 21

98.05.11



00000000

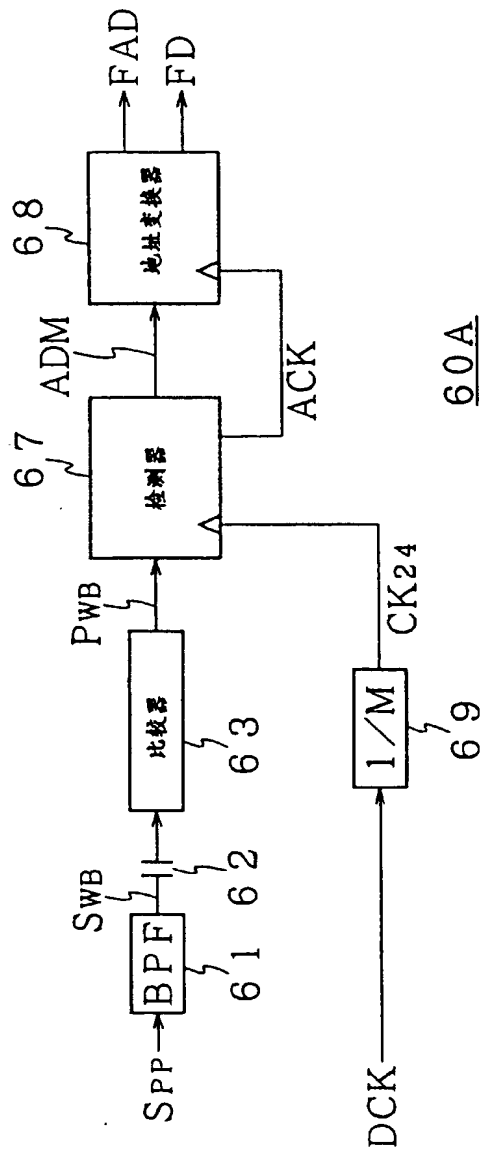


图 23

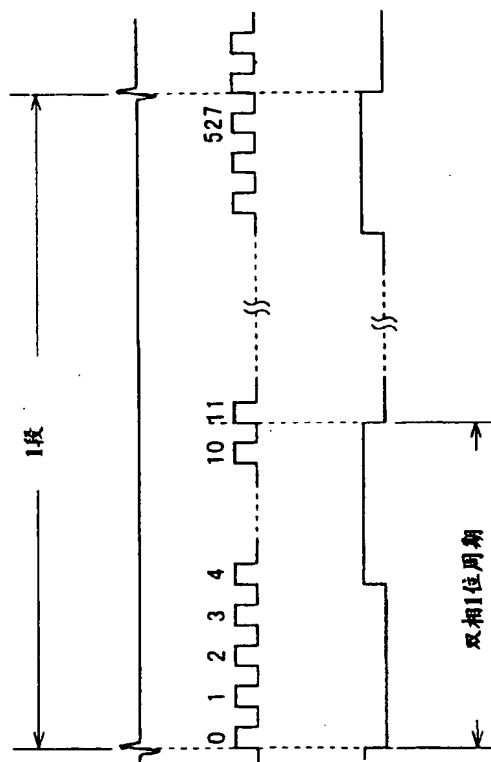


图 24A (SCM)

图 24B (DCK)

图 24C (CK24)

980311

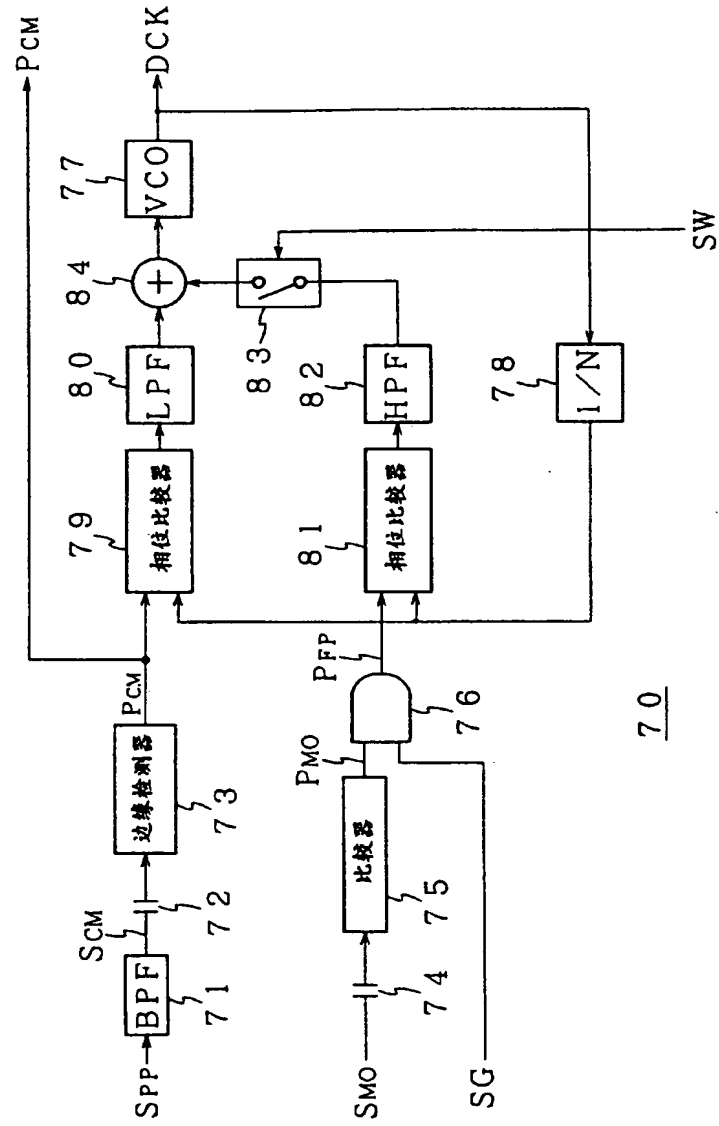
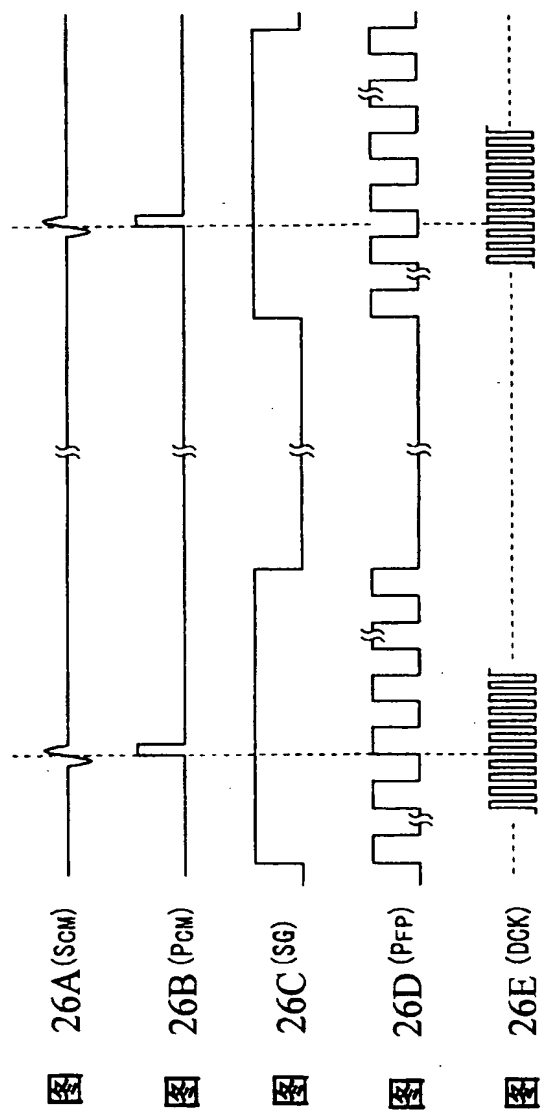


图 25

70

99-05-11



98-05-11

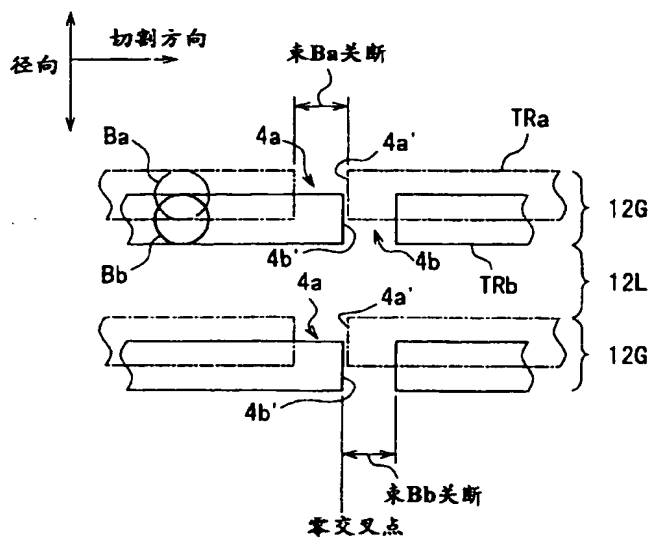
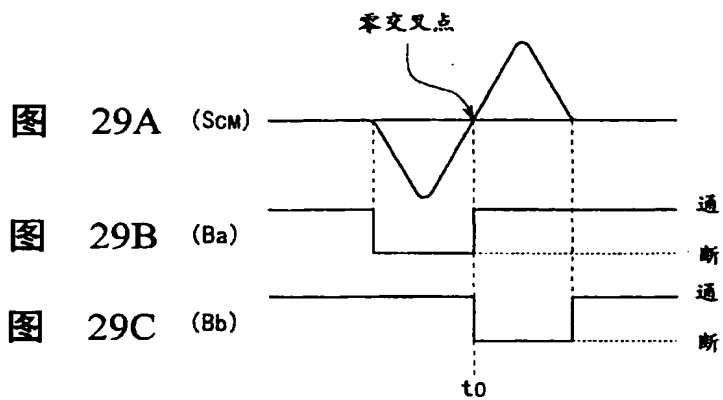
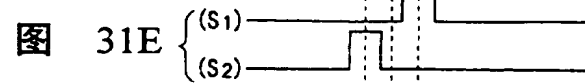
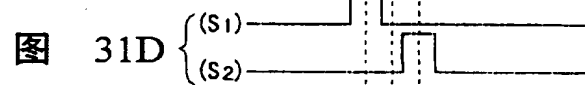
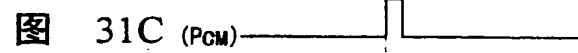
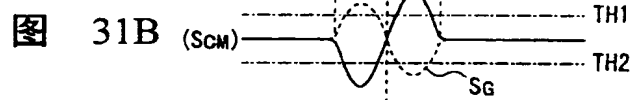
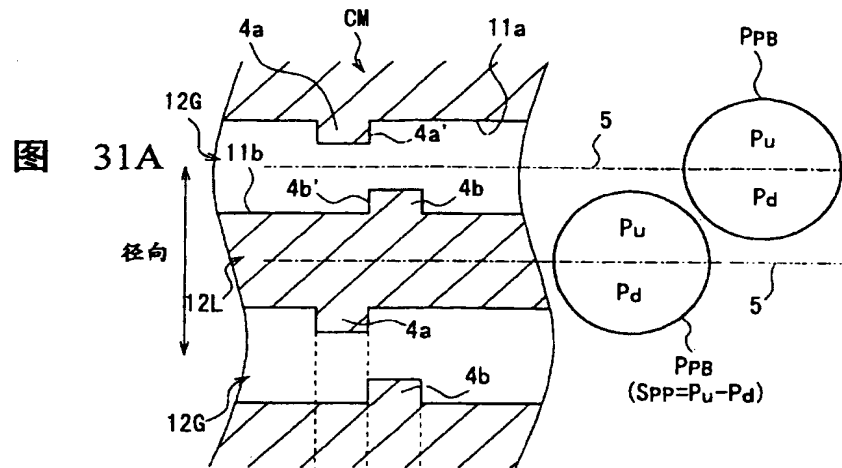


图 30



98-05-11

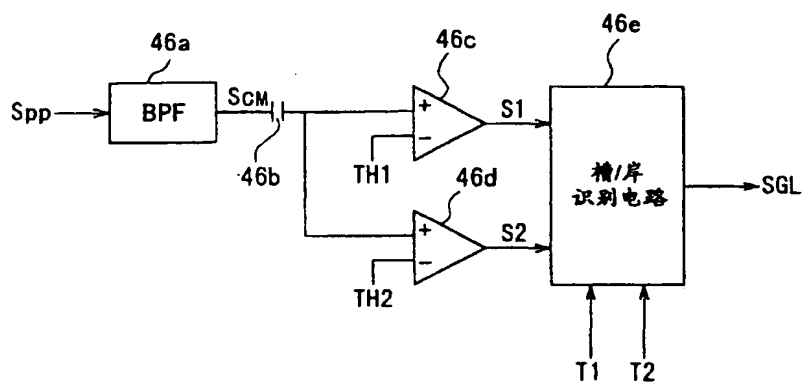


图 32

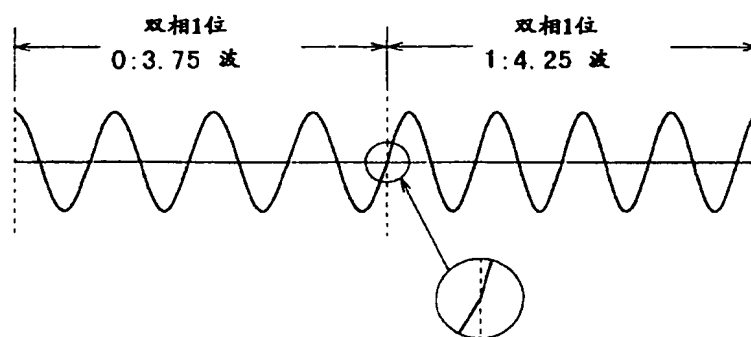
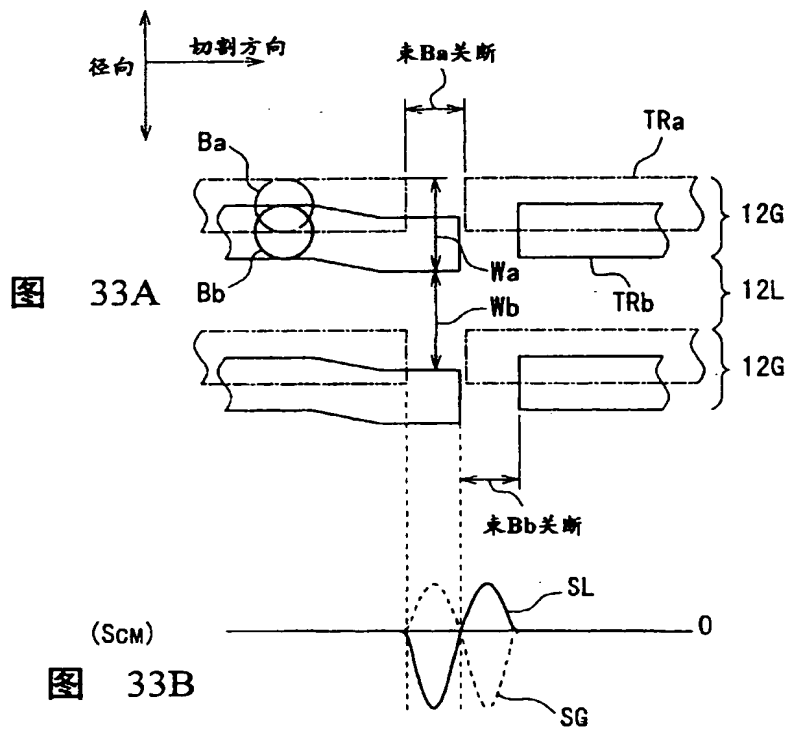
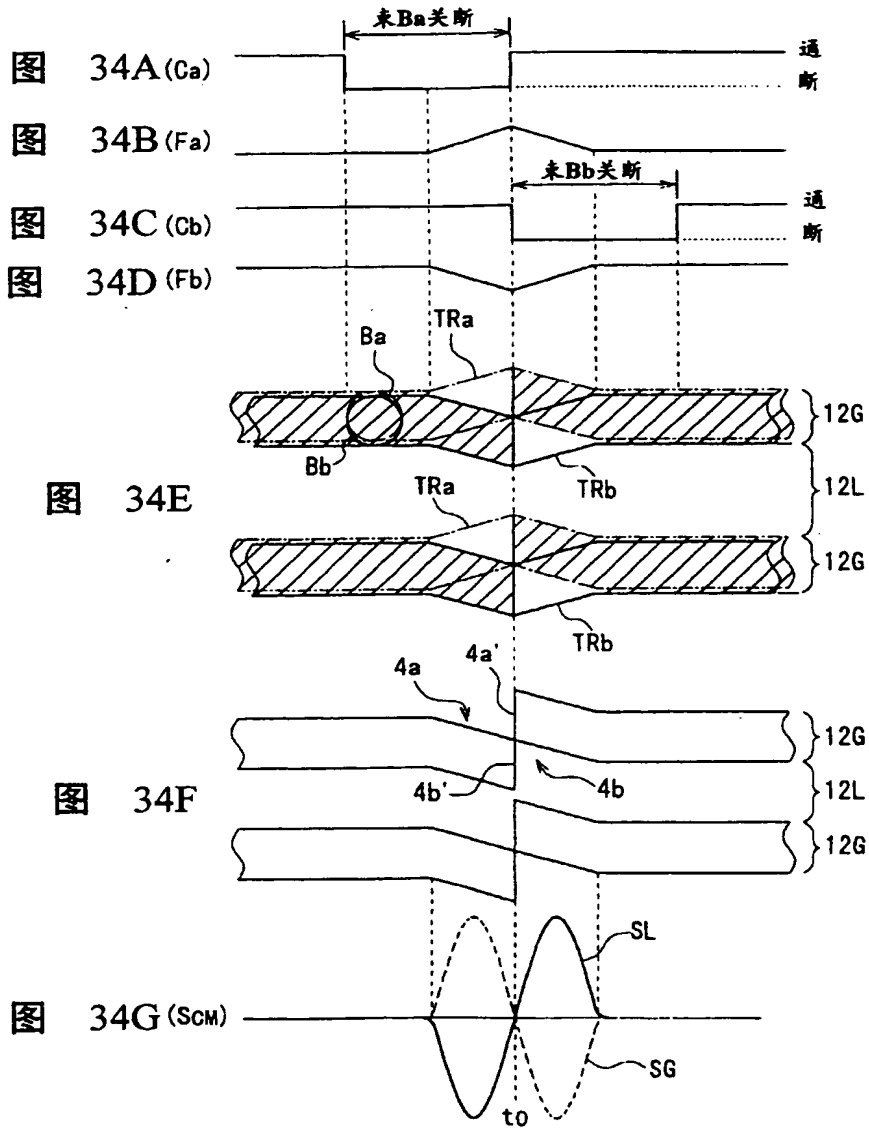


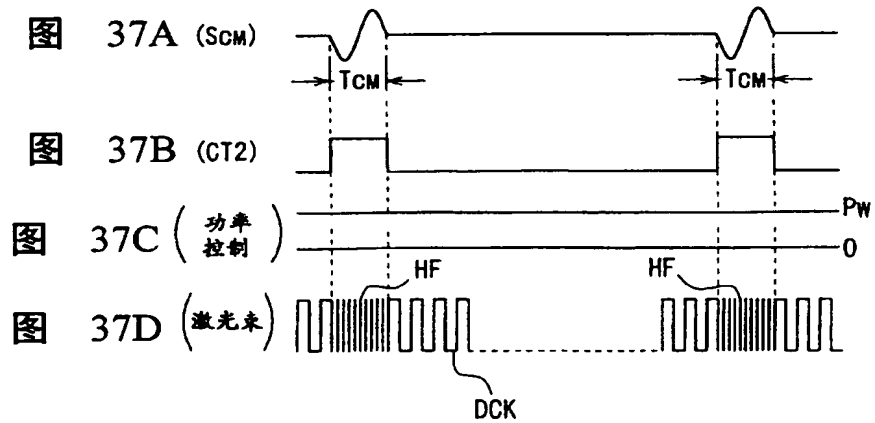
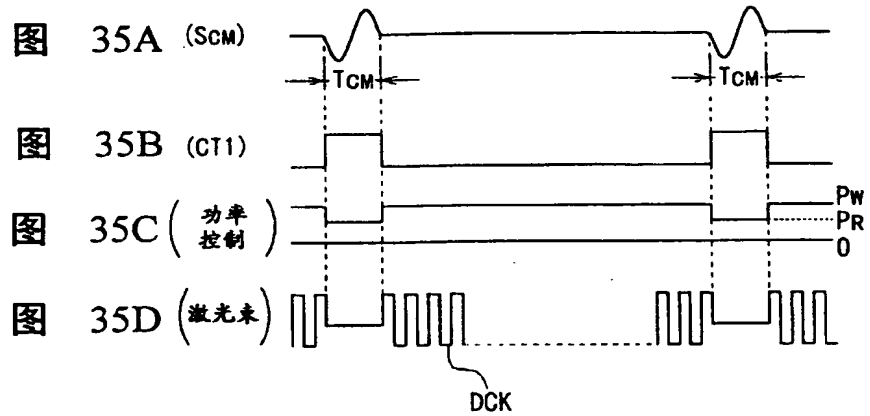
图 40



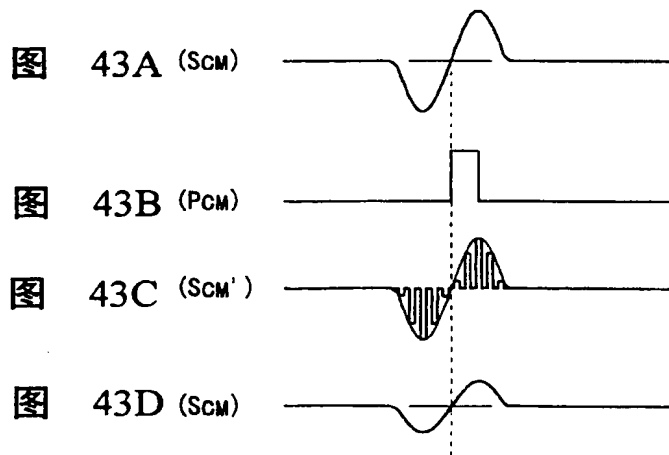
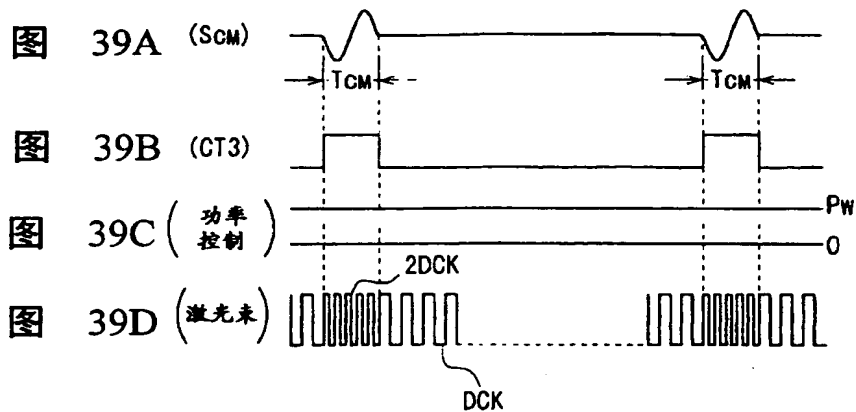
98.05.11



98-05-11



98-05-11



800A

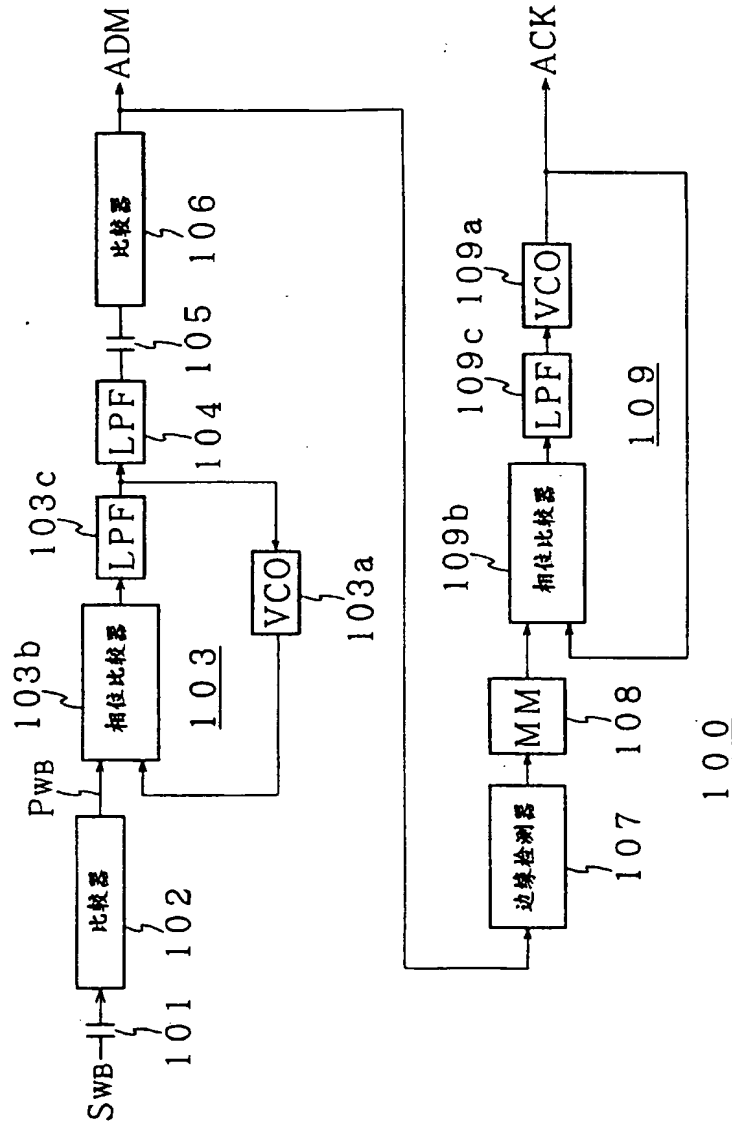


图 41A

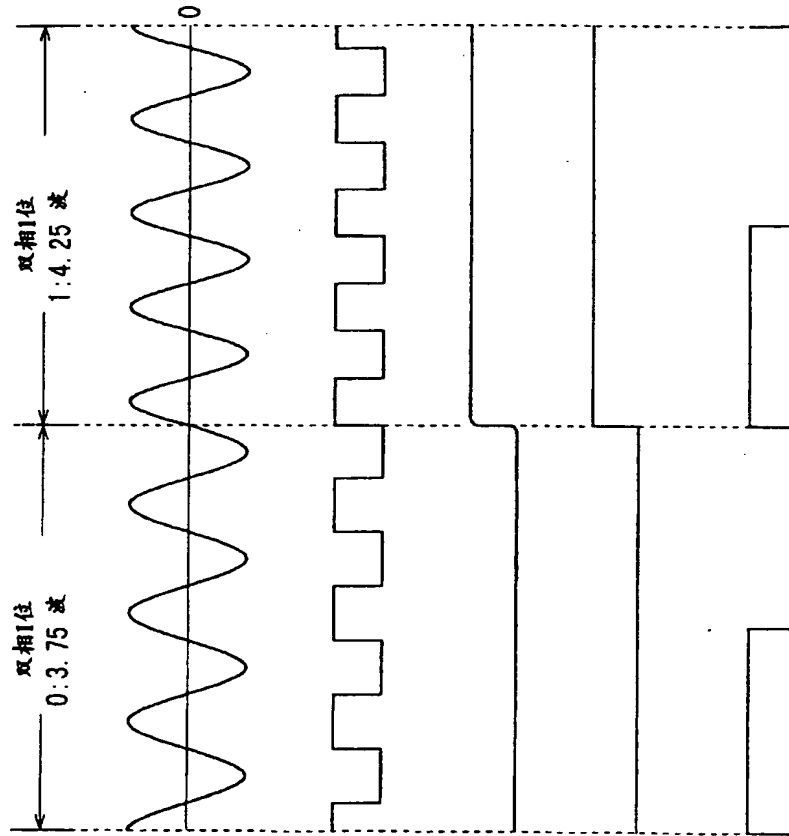


图 42A (SWB)

图 42B (PWB)

图 42C LPF103c
输出

图 42D (ADM)

图 42E (ACK)

98-05-11

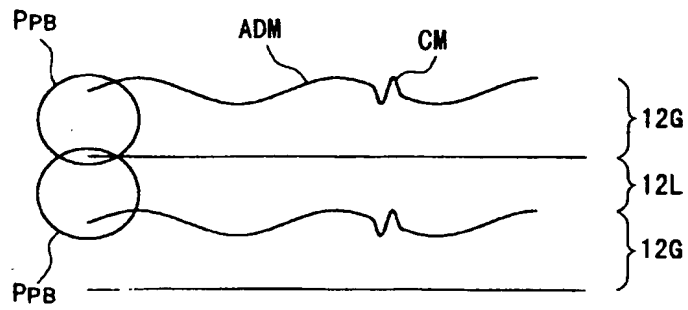
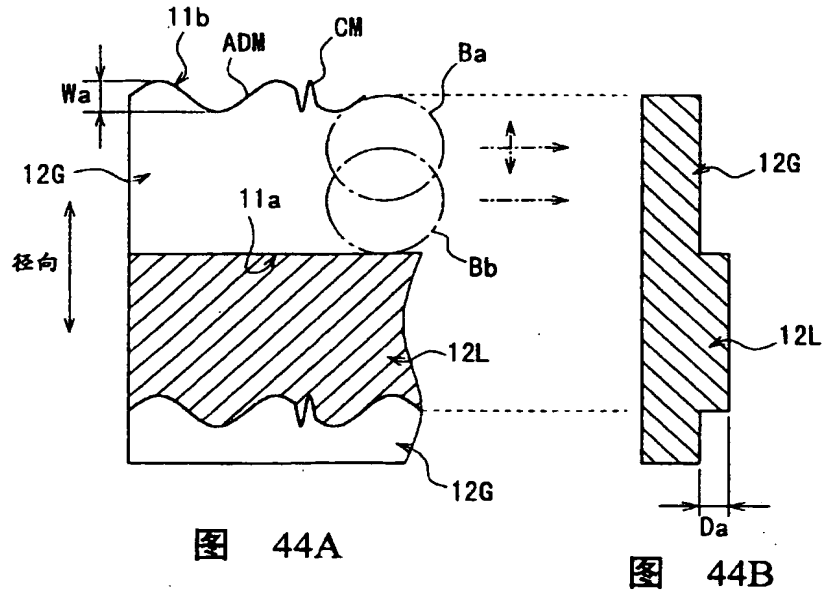


图 45

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.